Camila Spinola Gonçalves Ferreira | Cenira de Moura Nunes
Dilma dos Santos Lacerda | Fernando Altino Medeiros Rodrigues
Marcelo Augusto Vieira de Souza | Maria Georgina Muniz Washington
Zilacleide da Silva Barros Sousa

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

UMA VISÃO GERAL

Ano 2023

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS

A política nacional de resíduos sólidos: uma visão geral

Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Soellen de Britto
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P769 A política nacional de resíduos sólidos: uma visão geral / Camila Spinola Gonçalves Ferreira, Cenira de Moura Nunes, Dilma dos Santos Lacerda, et al. - Ponta Grossa – PR: Atena, 2023.

Outros autores
Fernando Altino Medeiros Rodrigues
Marcelo Augusto Vieira de Souza
Maria Georgina Muniz Washington
Zilacleide da Silva Barros Sousa

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-2055-2
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.552232111

1. Resíduos sólidos. I. Ferreira, Camila Spinola Gonçalves. II. Nunes, Cenira de Moura. III. Lacerda, Dilma dos Santos. IV. Título.

CDD 628.44

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

Essa obra foi escrita com a finalidade de abordar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída por meio da Lei Federal nº 12.305 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, posteriormente revogado pelo Decreto nº 10.936. Esta lei deve ser entendida como um conjunto de disposições, princípios, objetivos e diretrizes a respeito dos resíduos sólidos, tratando-se de um arcabouço jurídico principal aplicável ao tema e, como tal, passou a ser considerada o marco regulatório e de referência da matéria.

Este livro pretende apresentar, de forma sintética e através de uma linguagem acessível ao público leitor, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como abordar seus principais conceitos e os contornos estabelecidos pelo decreto regulamentado e, posteriormente, pelo Planares - Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Outro ponto relevante salientado pelos autores diz respeito à postura dos órgãos ambientais e das agências nas condições dos licenciamentos ambientais. Este fato tem sido um dificultador real no Brasil, porque o nível de exigência é o mais alto possível e pode inviabilizar os projetos.

SUMÁRIO

RESUMO

Resíduos sólidos são definidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instituída por meio da Lei Federal nº 12.305 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, posteriormente revogado pelo Decreto nº 10.936. Esses diplomas normativos impuseram aos setores privados e públicos uma nova dinâmica a ações, medidas e procedimentos de gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos. Esta lei deve ser entendida como um conjunto de disposições, princípios, objetivos e diretrizes a respeito dos resíduos sólidos. Trata-se de arcabouço jurídico principal aplicável ao tema e, como tal, passou a ser considerada o marco regulatório e de referência da matéria.

No presente estudo, os resíduos que são considerados, são aqueles classificados segundo sua origem, conforme definido na Lei n° 12.305/2010 e conhecido na literatura, como Resíduo Sólido Urbano (RSU), ou outras definições por D'Almeida e Vilhena (2000): Lixo Municipal ou Resíduo Sólido Municipal, cabendo às prefeituras a responsabilidade sobre o seu gerenciamento.

Este livro pretende apresentar, de forma sintética, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como abordar seus principais conceitos e os contornos estabelecidos pelo decreto regulamentado e, posteriormente, pelo Planares - Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

Solid waste is defined as a discarded material, substance, object or good resulting from human activities in society, whose final disposal is carried out, is proposed to be carried out or is obliged to be carried out, in solid or semi-solid states, as well as gases contained in containers and liquids whose particularities make their release into the public sewage network or bodies of water unfeasible, or require technical solutions that are economically unfeasible in the face of the best available technology.

The National Solid Waste Policy was established through Federal Law number 12.305 and regulated by Decree number 7.404/2010, later revoked by Decree number 10.936. These normative diplomas imposed a new dynamic on the private and public sectors in actions, measures and procedures for the environmentally appropriate management of solid waste. This law must be understood as a set of provisions, principles, objectives and guidelines regarding solid waste. This is the main legal framework applicable to the topic and as such is now considered the regulatory and reference framework for the matter.

In the present study, the waste that is considered is that classified according to its origin, as defined in Law number 12.305/2010 and known in the literature, as Urban Solid Waste (MSW), or other definitions by D'Almeida and Vilhena (2000): Municipal Waste or Municipal Solid Waste, with city halls being responsible for its management.

This book intends to present, in a synthetic way, the National Solid Waste Policy, as well as address its main concepts and the contours established by the regulated decree and, later, by Planares - National Solid Waste Plan.

KEYWORDS: Solid waste; National Solid Waste Policy; National Solid Waste Plan.

INTRODUÇÃO

Este livro pretende apresentar, de forma sintética, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como abordar seus principais conceitos e os contornos estabelecidos pelo decreto regulamentado e, posteriormente, pelo Planares - Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

UMA VISÃO GERAL

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instituída por meio da Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, posteriormente, em 12 de janeiro de 2022 revogado pelo Decreto nº 10.936. Esses diplomas normativos impuseram aos setores privados e públicos uma nova dinâmica a ações, medidas e procedimentos de gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos. Esta lei deve ser entendida como um conjunto de disposições, princípios, objetivos e diretrizes a respeito dos resíduos sólidos. Trata-se de arcabouço jurídico principal aplicável ao tema e como tal passou a ser considerada o marco regulatório e de referência da matéria.

Estão sujeitas à observância da PNRS as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos, e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Vale observar que a questão normativa dos resíduos sólidos não é de exclusividade da Lei nº 12.305/2010. Aplica-se a ela em conjunto e de forma integrada o disposto na Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a política federal de saneamento básico, a Lei nº. 9.974, de 6 de julho de 2000; a Lei nº. 9.966, de 28 de abril de 2000; as normas estabelecidas pelos órgãos do sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS, do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária - SUASA e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – SINMETRO.

2.1 LEI 12.305: RESÍDUOS E REJEITOS.

Resíduos sólidos são definidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Além dessa definição, a PNRS também trouxe um conceito novo, que denominou de rejeitos. Os “rejeitos” são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

2.2 LEI 12.305: OUTRAS DEFINIÇÕES.

A PNRS conceitua “acordo social” como ato de natureza contratual, ou seja, fundado no acordo de vontade, a ser firmado entre poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, em especial para o fim do estabelecimento dos sistemas de logística reversa.

Seu procedimento pode ser iniciado pelo setor público, com a publicação de editais de chamamento, ou pelos particulares, mediante a apresentação de proposta formal ao Ministério do Meio Ambiente e seu conteúdo mínimo está contemplado no artigo 23 do Decreto regulamentador da PNRS.

A definição de “área contaminada” é: “local onde há contaminação causada pela disposição de quaisquer substâncias ou resíduos”.

A definição de «Áreas órfãs contaminadas” é: a “área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis. Percebe-se, nesse caso, que o foco da responsabilização é o responsável pela disposição das substâncias ou resíduos que contaminam a área e não o seu proprietário/possuidor.”

O “ciclo de vida dos produtos” abarca a série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final. Para o âmbito de aplicação da lei, o conceito externado incide principalmente no tocante à implementação da responsabilidade compartilhada e para os termos da logística reversa.

A definição de “coleta seletiva” - coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

A lei definiu “destinação final ambientalmente adequada” como a destinação de resíduos que inclui reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas que evitem danos ou riscos à saúde pública e à segurança e reduzam impactos ambientais negativos. Os processos de destinação ambientalmente listados guardam consideráveis distinções entre si, alguns têm por finalidade o aproveitamento dos resíduos ou seus componentes, outros seu tratamento, enquanto disposição final se procede à eliminação dos resíduos.

Segundo a lei, “disposição final ambientalmente adequada” é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizar os impactos ambientais adversos. De acordo com esse conceito é considerado que a modalidade de disposição final praticada no país.

Nos termos da Lei, são “geradores de resíduos sólidos” as pessoas físicas ou

jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo.

Além disso, ficou estabelecido que o “gerenciamento de resíduos sólidos” engloba o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A “gestão integrada de resíduos sólidos” é definida como a atividade de pensar os resíduos, de efetuar a concepção e o planejamento das ações que levem às soluções para eles. Nos termos da lei, a gestão de resíduos deve ser desencadeada sempre de maneira integrada - abrangendo todas as etapas e todos os resíduos - além de considerar dimensões políticas, econômicas, ambiental, cultural e social, sendo executada sob controle social e com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Nos termos da Lei, “reciclagem” é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos. Esse entendimento é de grande importância para a implementação do princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

Diferentemente do conceito de reciclagem estabelecido anteriormente, a “reutilização” não envolve transformação dos resíduos, mas seu aproveitamento (reuso) para o mesmo fim para o qual foram concebidos.

Outra inovação é o conceito de “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”. Em adição aos princípios da responsabilidade individualizada e da responsabilidade solidária já consolidada no ordenamento jurídico, uma nova modalidade é estabelecida com o objetivo de entrelaçar as responsabilidades, mas dividi-las nos limites da atuação de cada partícipe citado na lei. A definição além de nomear os atores envolvidos e atribuir responsabilidades a eles para o ciclo de vida dos produtos, determina os seguintes objetivos comuns a todos: minimizar o volume de resíduos e rejeitos gerados e reduzir os impactos causados por eles à saúde humana e ao meio ambiente.

Nessa nova modalidade de responsabilização prevista pela PNRS, a responsabilidade de cada uma das partes identificadas é individualizada, embora sejam encadeadas, porém cada qual responde exatamente pela parte que lhe cabe na cadeia de gestão de resíduos, conforme a disciplina legal.

Para conceituar o que seria “serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos”, a PNRS remete à Política Nacional de Saneamento Básico, estabelecendo as seguintes atividades que compõem: coleta; transporte; transbordo; triagem para fins de reuso ou reciclagem; tratamento, inclusive por compostagem; disposição final; varrição; capina; poda de árvores em vias e logradouros públicos, outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana - aqueles conforme definição do titular dos serviços.

A política prevê várias classificações para os resíduos, com base nos seguintes critérios já presentes e consolidados no contexto brasileiro:

- Quanto à destinação - separa os resíduos, basicamente, em recicláveis e não recicláveis.
- Quanto à origem - pode-se citar os resíduos de serviço de saúde (RSS), resíduos de construção civil (RCC), resíduos industriais (RI), resíduos sólidos urbanos (RSU), entre outros.
- Quanto à logística - há os resíduos de fonte de geração fixa (RFGF) e os resíduos de fonte de geração difusa (RFGD).
- Quanto ao grau de periculosidade - de acordo com a ABNT NBR 10004, os resíduos podem ser divididos em perigosos e não perigosos.

2.3 HISTÓRICO

A linha do tempo a seguir ilustra o histórico da implementação da PNRS no Brasil, apresentando a tramitação do projeto de Lei, desde fim da década de 80 até os tempos atuais - Tabela 1:

Tabela 1 - Histórico da implementação da PNRS no Brasil.

Final da década de 80	Primeiras iniciativas legislativas para definição de diretrizes
1991	O Projeto de Lei nº 203 dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.
1999	Proposição CONAMA 259 intitulada Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos. Aprovada pelo plenário do conselho, mas não chegou a ser publicada.
2001	• Câmara dos Deputados cria e implementa Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei apensados ao Projeto de Lei 203/91 e formular uma proposta substitutiva global. Com o encerramento da legislatura, a Comissão foi extinta. • Realizado em Brasília o primeiro Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, com 1.600 congressistas, entre catadores, técnicos e agentes sociais de 17 estados. Eles promoveram a 1a Marcha Nacional da População de Rua, com 3.000 participantes.
2003	• Em janeiro foi realizado, em Caxias do Sul, o I Congresso Latino-Americano de Catadores, que propõe formação profissional, erradicação dos lixões, responsabilização dos geradores de resíduos. • Presidente Lula institui Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental a fim de promover a integração das ações de saneamento ambiental, no âmbito do governo federal. GT reestrutura o setor de saneamento e resulta na criação do Programa Resíduos Sólidos Urbanos. • Realizada a I Conferência de Meio Ambiente.
2004	• MMA promove grupos de discussões interministeriais e de secretarias do ministério para elaboração de proposta para a regulamentação dos resíduos sólidos. • Em agosto, o Conama realiza o seminário “Contribuições à PNRS” com objetivo de ouvir a sociedade e formular nova proposta de projeto de lei, pois a Proposição Conama 259 estava defasada.

2005	• Criado grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA. Encaminhado anteprojeto de lei de “PNRS”. • Realizada II Conferência Nacional de Meio Ambiente, um dos temas prioritários são os resíduos sólidos. • Realizados seminários regionais de resíduos sólidos, promovidos pelo Conama, Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades, Funasa, Caixa Econômica Federal. • Instituída nova Comissão Especial na Câmara dos Deputados.
2006	Aprovado relatório (deputado Ivo José) que trata do PL 203/91 acrescido da liberação da importação de pneus usados no Brasil.
2007	• O Executivo propôs, em setembro, o PL 1991. O projeto de lei da PNRS. • O PL 1991/2007 apresenta forte inter-relação com outros instrumentos legais na esfera federal, tais como a Lei de Saneamento Básico (Lei no 11.445/2007) e a Lei dos Consórcios Públicos (Lei no 11.107/1995), e seu Decreto regulamentador (Decreto no. 6.017/2007). O texto é finalizado e enviado à Casa Civil. • Constituído GT (GTRESID) para analisar subemenda substitutiva proposta pelo relator, deputado Arnaldo Jardim, que envolveu reuniões com a Casa Civil.
2008	Realizadas audiências públicas, com contribuição da CNI, da representação de setores interessados, do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis e dos demais membros do GTRESID.
2009	Em junho, uma minuta do Relatório Final foi apresentada para receber contribuições.
2010	• No dia 2 de agosto, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em cerimônia no Palácio do Itamaraty, sancionou a lei que cria a PNRS • No dia 3 é publicada no Diário Oficial da União a Lei no 12.305 que institui a PNRS e dá outras providências. • No dia 23 de dezembro é publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 10.936, que regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, cria o Comitê Interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Também no dia 23 é publicado o Decreto no 7405, que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo.
2011	• PORTARIA N° 113, DE 8 DE ABRIL DE 2011- Aprova Regimento Interno para o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa. • PORTARIA N° 177, DE 30 DE MAIO DE 2011- Aprova Regimento Interno para o Comitê Interministerial da PNRS.

Fonte: Os autores, 2023.

Para propiciar o desenvolvimento da gestão de resíduos no Brasil, no ordenamento jurídico brasileiro, e sua integração à Política Nacional de Meio Ambiente e à Política de Saneamento Básico, a chegada da PNRS, veio para completar o arcabouço regulatório que faltava.

O PNRS harmoniza-se com a Lei Nacional do Saneamento Básico (11.445 de 2007) e com a Lei de Consórcios (Lei 11.107 de 2005), que serão vistas a seguir.

Nosso país possui hoje um sistema de regulação que estabelece de maneira ampla os princípios, os objetivos e as diretrizes aplicáveis à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, e que disciplina as responsabilidades dos geradores e do poder público. O cumprimento desta Lei, porém implicará necessariamente em mudanças nos sistemas adotados até agora.

A PNRS reforça o entendimento de que a questão dos resíduos sólidos é uma responsabilidade de toda a sociedade. Dessa forma, ela define que estão sujeitos à Lei: “as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos”.

A Política também nos presenteia com novas conceituações, a qual, provavelmente, se consolidará como um dos seus principais itens:

- Resíduos Sólidos – “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”;
- Rejeito – “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”;
- Disposição final ambientalmente adequada – “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”;
- Destinação final ambientalmente adequada – “destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

2.4 PREVENÇÃO E PRECAUÇÃO

Os dois principais princípios da PNRS são a prevenção e a precaução. A Lei nº 12.305/2010 inaugurou na legislação ambiental o princípio do protetor-recebedor, estabelecendo assim uma lógica inversa ao outro princípio já consagrado no direito ambiental, que é o da figura do poluidor-pagador. Isto é, estabelece penalidades para o poluidor e prevê incentivos, como mecanismos de recompensa ao protetor do meio ambiente. Também incentiva que as compras públicas sejam de materiais recicláveis ou contendo reciclados na sua composição.

A visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos é outro princípio que visa considerar as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública, com respeito às diversidades locais e regionais.

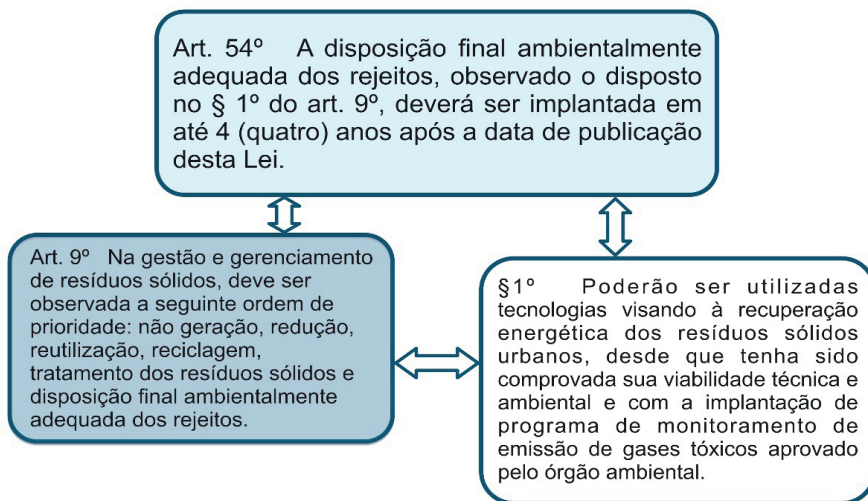
Desenvolvimento sustentável, cooperação entre os segmentos da sociedade, responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, ecoeficiência e o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania são outros princípios que norteiam a Lei.

Conforme a Lei nº 12.305/2010 pode-se destacar como os principais objetivos da PNRS: A não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos; Destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos; Redução do uso dos recursos naturais (água e energia, por exemplo) no processo de produção de novos produtos; Intensificação de ações de educação ambiental; Ampliação da reciclagem no país; Promoção da inclusão social e Geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis.

Com a implementação da nova Lei da PNRS todas as esferas do poder público e privado deveriam cumprir os prazos estipulados. Os municípios teriam que erradicar as áreas insalubres até agosto de 2014 (prazo de quatro anos), estabelecer a coleta seletiva de lixo reciclável nos domicílios, além de implantar sistemas de compostagem para resíduos orgânicos com objetivo de reduzir grande parte do lixo disposto em lixões ou aterros. A Lei nº 12.305/2010 prevê ainda soluções consorciadas entre os governos municipais e estaduais na elaboração de um plano de resíduos sólidos, com prazo de dois anos para a conclusão de diagnósticos e metas para reduzir o lixo, identificar os principais geradores de resíduos e calcular os gastos públicos para um melhor desempenho. Já no âmbito do governo federal, a lei impõe a elaboração de um plano nacional para o período de duas décadas, atualizado a cada quatro anos, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. Dispõe ainda sobre normas para acesso a recursos federais e formas de fiscalização. As empresas tiveram prazo até o final de 2011 para apresentarem suas propostas de acordo, sendo que aquelas que perderam o prazo ficaram sujeitos à regulamentação federal. De acordo com Reveilleau (2011), atualmente, a logística reversa já funciona com pilhas, pneus e embalagens de agrotóxicos, sendo, no entanto, pouco praticada pelo setor de eletroeletrônicos, um dos que mais contestou tal ponto do projeto.

A disposição final ambientalmente adequada deveria ser implementada em até quatro anos após a data de publicação da Lei (agosto de 2010). A exigência de Planos Estaduais e Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos como condição de obtenção de recursos federais entrou em vigor após dois anos da publicação.

A Figura 1 – A Eliminação dos Lixões, mostra um ciclo dentre os artigos descritos na Lei que institui a PNRS, destacando o prazo para eliminação dos lixões, por meio da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, indo desde uso de tecnologia adequada até a gestão e gerenciamento.

Figura 1 – Eliminação dos Lixões.

Fonte: Os autores, 2023.

O Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, tem como finalidade a regulamentação da Lei 12.305/2010, e cria o Comitê Interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é o responsável pela coordenação desses órgãos e de todo o processo de execução da PNRS.

Para Santos (2011), este Decreto é uma norma com grande influência nas atividades das empresas que atuam no país, pois estabelece uma série de diretrizes aplicáveis à gestão de resíduos e cria uma estrutura orgânica com competência para a produção de novos regulamentos sobre a matéria.

Os assuntos abordados no Decreto são: Comitê Interministerial da PNRS; Responsabilidades dos Geradores de Resíduos Sólidos e do Poder Público; Coleta Seletiva; Logística Reversa; Diretrizes Aplicáveis à Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos; Participação dos Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis; Planos de Resíduos Sólidos; Planos de Resíduos Sólidos elaborados pelo Poder Público; Planos de gerenciamento de Resíduos Sólidos; Resíduos Perigosos; SINIR (Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos); Educação Ambiental na Gestão dos Resíduos Sólidos; Condições de Acesso a Recursos e Instrumentos Econômicos.

Segundo Reveilleau (2011), a partir da aprovação da Lei n. 12.305 de 02/08/2010 e seu Decreto Regulamentar nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que cuidam da PNRS, apenas um dos obstáculos foi superado: o da existência de uma norma de âmbito nacional que tivesse como principal foco o gerenciamento de resíduos, atribuindo responsabilidades

aos seus geradores, consumidores e ao poder público. Entretanto, ainda persiste a necessidade de se encontrar medidas adequadas para viabilizar a implementação de diretrizes e objetivos previstos na norma nacional sobre resíduos.

2.5 PRINCIPAIS EIXOS TEMÁTICOS

Na PNRS, consideram-se seis principais eixos temáticos: Hierarquia na Gestão, Logística Reversa, Responsabilidade Compartilhada, Incentivos Econômicos, Planos de Gerenciamento e Acordos Setoriais. A Hierarquia na Gestão (HG) aborda a priorização de ações. O principal foco, por vezes inalcançável, é a não geração ou a redução na geração dos resíduos. Depois, devem-se buscar alternativas para viabilizar a reutilização, a reciclagem ou algum tipo de tratamento. Por fim, a disposição final dos rejeitos em aterros. Diante disto, a Figura 2 – Ordem de Prioridade na Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, apresenta uma ordem de prioridade, na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos segundo a PNRS.

Figura 2 – Ordem de Prioridade na Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Fonte: Adaptado, com base no Art. 9°, da PNRS

A logística reversa (LR) é outro ponto a ser destacado na PNRS como um dos instrumentos de implementação de ações pelas empresas, com a finalidade de recuperar materiais após o consumo, dando continuidade ao seu ciclo de vida como insumo para novos produtos. De acordo com a PNRS, os envolvidos na cadeia de comercialização dos produtos, desde a indústria até as lojas, deverão estabelecer um consenso sobre as responsabilidades de cada um.

A PNRS, tratando-se de LR, aplica-se para os agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas, embalagens em geral e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, como geladeiras, televisores, celulares, computadores e impressoras.

Com a implantação da logística reversa advirão muitos benefícios como a maior absorção dos materiais separados do lixo, o que acarreta numa menor quantidade de disposição de aterros e, consequentemente, no aumento da renda das pessoas que sobrevivem da catação. Esse instrumento permitirá um crescimento no mercado de reciclagem, tornando mais vantajoso, além de viabilizar o aumento de tecnologia e investimento privados.

A Responsabilidade Compartilhada (RC), que se relaciona diretamente com a questão da logística reversa, pois, no entendimento da PNRS, só se viabilizarão projetos de logística reversa com a real e intensiva participação dos diferentes setores envolvidos.

Os Incentivos Econômicos (IE) estipulados na PNRS são de fundamental importância, estando focados nas diferentes áreas do gerenciamento dos resíduos, onde se desenvolvem as bases de sua consolidação.

Os Planos de Gerenciamento (PG) propiciam através do estabelecimento dos princípios para elaboração dos Planos Nacional, Estadual, Regional e Municipal, oportunidades de cooperação entre o poder público nas esferas envolvidas, o setor privado e a sociedade em geral na busca de alternativas para os problemas socioambientais existentes e na valorização dos resíduos sólidos, por meio da geração de emprego.

Dantas (2008) apresenta as diretrizes aplicáveis para a gestão dos RSU pela nova PNRS: Exigências dos Planos de Gestão de RSU; Medidas para Fiscalização e Controle dos Serviços; Programas de Educação Ambiental e Capacitação.

Os Acordos Setoriais (AS), conforme definido na PNRS são atos de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Isto é, a integração de diferentes setores envolvidos da sociedade na busca de soluções para o gerenciamento de RSU, vantajoso para ambas as partes e dando uma destinação ou disposição final ambientalmente adequada.

Finalizando a nova visão da PNRS, há um entrelaçamento entre Responsabilidade Compartilhada (RC), Acordos Setoriais (AS) e Logística Reversa (LR).

A Figura 3 – Responsabilidade Compartilhada (RC), Acordos Setoriais (AS) e Logística Reversa (LR).

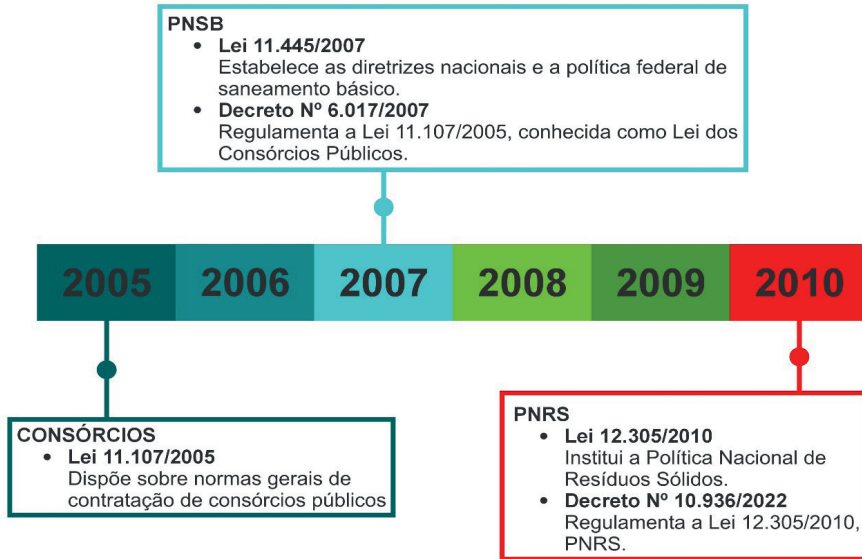
Fonte: COSTA, 2011.

2.6 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO: LEI 11. 445/2007

A PNRS chegou para complementar o marco regulatório definido na Lei 11.445/2007- Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), no que diz respeito aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e recrudescer a criação de consórcios, estimulada pela Lei 11.107/05- Criação de Consórcios Públicos.

Para Costa (2011), a Lei de Consórcios criada em 2005, foi o primeiro passo. O segundo foi a Lei 11.445/2007, que estabelece as diretrizes da PNSB e como finalização, o alvo central, em 2010, a Lei 12.305 que institui a PNRS no Brasil.

Figura 4 – Histórico do Ordenamento Jurídico no Brasil, apresenta o histórico de ordenamento jurídico para RSU do Brasil.

Figura 4 – Histórico do Ordenamento Jurídico no Brasil.

Fonte: Os autores, 2023.

Em 5 de janeiro de 2007 é sancionada a Lei Federal 11.445 que estabelece as diretrizes nacionais e a política federal para o saneamento básico.

O Art. 2° discorre sobre os princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

O setor de saneamento básico (SB) contempla os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais.

Pimenteira (2010) afirma que a discussão sobre o saneamento básico transita por três esferas tecnológicas: tratamento de água, tratamento de esgoto e gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU).

A Lei estabelece a obrigatoriedade de elaboração de um Plano de Saneamento Básico, na qual o agente formulador do plano é o titular do serviço, que são os municípios, na maior parte dos casos. Outra meta fundamental estabelecida pela Lei é a universalização de serviços a preços acessíveis, tendo como princípio fundamental a eficiência.

Para Scriptore (2010), os municípios, sozinhos ou reunidos em consórcios públicos, podem criar fundos para custear as metas de universalização do SB. De acordo com o estabelecido no Plano de Saneamento, podem fazer parte deste fundo, as receitas obtidas da prestação de serviços de SB. O plano deve estabelecer objetivos e metas de curto, médio e longo prazo e programas, projetos e ações para sua implementação. Ele deve

abranger o diagnóstico da situação no local, podendo ser específico para cada tipo de serviço.

Faz-se necessário a adoção de ações para contingências e emergências, além de mecanismos para a verificação da eficácia e eficiência das ações programadas. A articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza, de proteção ambiental, de promoção de saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante, estão descritas no art. 2º, item VI.

Os planos de saneamento básico devem ser compatíveis com as bacias hidrográficas nas quais o titular está inserido e serão revistos periodicamente, em prazo não superior a quatro anos. Além disso, através de audiências ou consultas públicas deve ser assegurada a ampla divulgação dos planos. Este plano deve considerar integralmente o território do ente federado (por exemplo, município) que o elaborou, com exceção quando regional.

Os órgãos colegiados de caráter consultivo serão responsáveis pelo controle social dos serviços públicos de saneamento, assegurada a representação dos titulares dos serviços dos órgãos governamentais relacionados ao setor, dos prestadores de serviços públicos, dos usuários e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Na execução de planos regionais de saneamento básico, a União atuará quando fizer parte das regiões integradas de desenvolvimento econômico ou quando estiver fazendo parte da prestação do serviço público um órgão ou entidade federal.

O capítulo V da Lei, art. 21º sobre a regulamentação, estabelecendo os princípios que o exercício da função de regulamentação deve atender. O art.° 22º elenca os principais objetivos da regulação e o art.° 23º atribui competência à entidade reguladora para que edite normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços.

De uma maneira geral, a Lei 12.305/2010 consagra a definição ampliada dos serviços de saneamento básico, determina que tais serviços devem ser prestados observando planejamento, regulação e fiscalização definidos pelo titular e preconiza que cada município brasileiro (podendo ou não se consorciar a outros), por meio de plano de saneamento, defina sua estratégia de universalização.

2.7 LEI DE CRIAÇÃO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS: LEI 11.107/2005 E DECRETO FEDERAL N° 6.017/2007

De acordo com Prates (2010), a partir da década de 1990, os chamados Consórcios Públicos passaram a se constituir como um importante instrumento de política pública para o desenvolvimento econômico e de melhorias nos sistemas de saúde, saneamento, meio ambiente, entre outros.

A palavra consórcio tem origem do latim consortium e tem seu significado, segundo

o dicionário Aurélio (2003), “associação, participação, comunidade de bens”, sendo definida como “um grupo de empresas autônomas que têm operações comuns”.

O Decreto Federal N° 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que normatiza a constituição dos Consórcios Públicos (CPs) no Brasil, estabelece em seu artigo 2° que considera-se consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei no 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

Dantas (2008) define o consórcio público como uma associação pública formada por dois ou mais entes da Federação para a realização de objetivos de interesse comum. Enquanto instrumento de regulação da gestão na área de resíduos sólidos, ele favorece a cooperação intermunicipal, sendo bastante importante para a viabilização de soluções corretas e integradas na administração pública, já que possibilita a união de esforços e recursos que, isolados, não permitiriam o alcance de um resultado satisfatório.

A Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005, dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum, para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

Segundo o art. 2° da Lei, os objetivos dos consórcios públicos serão determinados pelos entes da Federação que se consorciam, observados os limites constitucionais. Para o cumprimento de seus objetivos, o consórcio público poderá: I – firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo; II – nos termos do contrato de consórcio de direito público, promover desapropriações e instituir servidões nos termos de declaração de utilidade ou necessidade pública, ou interesse social, realizada pelo Poder Público; e III – ser contratado pela administração direta ou indireta dos entes da Federação consorciados, dispensada a licitação.

Para Prates (2010), o Ato de formação de um Consórcio Público implica necessidade de uma definição clara de interesse do consórcio, uma articulação política entre os poderes executivos de todos os entes consorciados e, fundamentalmente, tais acordos de cooperação devem necessariamente ser aprovados pelas assembleias legislativas de todos os entes consorciados.

A Lei 11.107/05 estabelece algumas etapas para que o consórcio público possa ser efetivado, sendo necessário: o estabelecimento de um Protocolo de Intenções, a ratificação do Protocolo de Intenções, o estabelecimento de Estatutos e Regimento Interno, e a formalização de um Contrato de Rateio, e por fim o estabelecimento de um Contrato de Programa.

Dantas (2008) afirma que o estabelecimento de um consórcio público com vistas à gestão associada é pré-requisito exigido pela Lei nº 11.107/2005 para se firmar um contrato

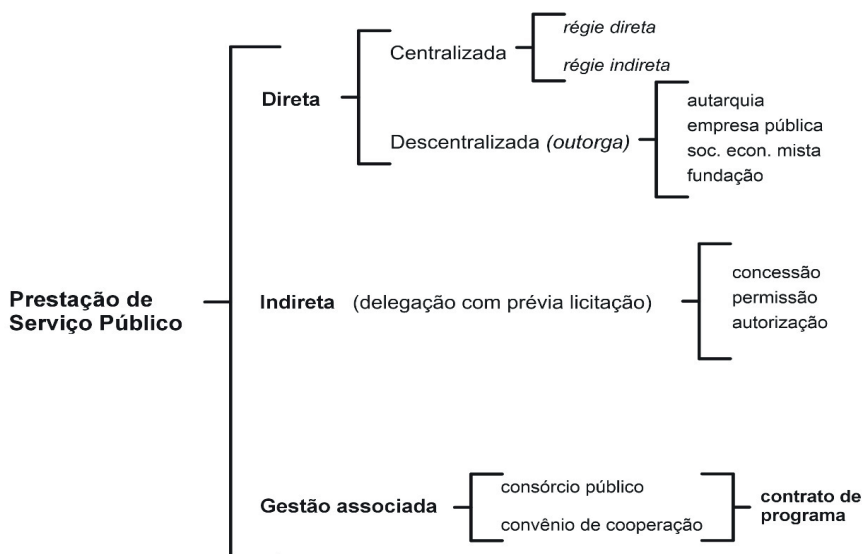
de programa delegando a prestação de serviços públicos.

O consórcio público constituirá associação pública, hipótese em que integra a administração Indireta de todos os entes consorciados; ou pessoa jurídica de direito privado, hipótese segundo a qual se sujeita aos requisitos da legislação civil e, ainda, às normas de direito público quanto a licitações, contratos administrativos, prestação de contas e regime de admissão de pessoal.

De acordo com a Lei 11.107/2005 "Contrato de Programa" é instrumento pelo qual devem ser constituídas e reguladas as obrigações que um ente da Federação, inclusive sua administração indireta, tenha para com outro ente da Federação, ou para com consórcio público, no âmbito da prestação de serviços públicos por meio de cooperação federativa; algumas exigências são necessárias para a sua implementação:

- O atendimento à legislação de concessões e permissões de serviços públicos e à que regula os serviços a serem prestados, especialmente no que se refere ao cálculo de tarifas e outros preços públicos;
- A previsão de procedimentos que garantam a transparência da gestão econômica e financeira de cada serviço em relação a cada um de seus titulares;
- A inexistência de cláusula que atribua ao contratado o exercício dos poderes de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços prestados por ele próprio.

A Figura 5 – Esquema de Prestação dos Serviços Públicos, sintetiza as formas de operacionalização dos serviços públicos.

Figura 5 – Esquema de Prestação dos Serviços Públicos.

Fonte: Montenegro, 2005.

Para gestão das atividades do consórcio, os recursos podem ter as seguintes origens: cobrança de tarifas; recursos provenientes dos consorciados (não podem se destinar a despesas gerais); contribuições e subvenções econômicas de outras entidades; convênios e receitas provenientes de parcerias.

Os consórcios públicos tornam-se uma alternativa viável, diante da carga de obrigações e precárias situações financeiras dos municípios brasileiros, para resolução conjunta entre aqueles que possuem as mesmas dificuldades para a superação de problemas locais, dentro de um contexto regional, conforme Silveira e Phillipi (2008). Possibilitando-se, dessa forma, não apenas ganhos de escala de produção com racionalização de recursos financeiros, humanos e tecnológicos visando o aumento da eficiência no uso dos recursos públicos e capacidade de realização dos municípios. Mas, adquire também um maior poder de diálogo, de pressão e de negociação política frente a outras escalas de poder. Relações que, quanto mais transparentes e abertas à participação da sociedade civil na formulação e implantação de políticas públicas, maior é o alcance e efetividade nas tomadas de decisões.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS é um documento que visa à administração integrada dos resíduos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que indicam as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores.

Define ainda, princípios importantes como o da prevenção e precaução, do poluidor-pagador, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros.

Um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela Lei 12.305 é a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de maneira a assegurar a proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Os sistemas de gerenciamento de resíduos da limpeza urbana, de resíduos especiais e de resíduos perigosos são objetos, conforme disposto na Lei, de Plano Municipal ou Distrital de Gerenciamento de Resíduos Urbanos; Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos.

Os planos de gerenciamento deverão contemplar, além dos princípios estabelecidos nesta Lei, um conteúdo mínimo que inclui:

- Origem;
- Caracterização e a quantidade de resíduos gerados;
- Procedimentos a serem adotados na segregação;
- Coleta;
- Classificação;
- Acondicionamento;
- Armazenamento;
- Transporte;
- Reutilização;
- Reciclagem;
- Tratamento;
- Disposição final, conforme a classificação dos resíduos, indicando-se os locais e condições onde essas atividades serão implementadas;
- Ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes obedecida a legislação específica aplicável;

- Designação do responsável técnico pela elaboração e execução do plano, além da obrigatoriedade de apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, emitida pela entidade profissional competente do local da execução;
- Indicação do projeto básico, acompanhado de planilha orçamentária e o prazo para a destinação final dos resíduos.

A Figura 6 – Priorização de ações para o gerenciamento dos resíduos sólidos, ilustra a hierarquia de acordo com o art. 9º da PNRS.

Figura 6 – Priorização de ações para o gerenciamento dos resíduos sólidos

Fonte: Os autores, 2023.

3.1 PGRS EM ESFERAS NACIONAIS E ESTADUAIS

Em decorrência de previsão expressa da Lei 12.305, os estados também devem elaborar seus respectivos planos, sendo que, após dois anos da edição da PNRS, os Planos Estaduais de Resíduos sólidos passam a constituir condição para que, em ações relacionadas à gestão de resíduos, os estados tenham acesso a recursos da União ou que sejam por ela controlados. A prioridade para obtenção desses recursos será concedida aos estados que, juntamente com os municípios, instituírem microrregiões para desenvolvimento de ações de gestão de resíduos.

Tal qual previsto para o Plano Nacional, os Planos Estaduais terão uma perspectiva de 20 anos e de atualização a cada quatro anos.

Os itens que devem constar desses planos também estão enumerados na lei e incluem diagnóstico, proposição de cenários e metas, bem como programas, projetos e ações para seu atendimento, além das normas e condições para acesso e recursos do Estado destinados à gestão de resíduos e os meios a serem utilizados para controle e fiscalização, no âmbito estadual, da implementação e operacionalização das medidas previstas, assegurando o controle social.

Adicionalmente a tais pontos, os Planos Estaduais devem apresentar medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos e das diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

Atendidas as disposições estabelecidas em âmbito nacional, os estados poderão dispor a respeito de normas e diretrizes para a disposição de rejeitos e, quando couber, de

resíduos, apresentando a previsão das zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos ou de disposição de rejeitos. As áreas degradadas em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental também devem estar identificadas no Plano.

3.2 PGRS DA INICIATIVA PRIVADA

Além do poder público, a iniciativa privada também está obrigada a elaborar planos para os resíduos sólidos nos casos mencionados na Lei. Nesse caso, a PNRS estabeleceu que devem ser elaborados competentes Planos de Gerenciamento por geradores de determinados tipos de resíduos que, por seu volume, periculosidade ou natureza mereçam um acompanhamento mais acurado.

Assim, a partir da Lei Federal n° 12.305/2010, passam a ser exigidos planos de gerenciamento, em qualquer caso, independentemente do tipo e classe de resíduo gerado para: geradores de resíduos dos serviços de saneamento; geradores de resíduos de mineração, responsáveis por terminais e outros serviços de transporte (portos, aeroportos, passagens de fronteira etc.).

Nos casos específicos pela Lei, os seguintes geradores também estão sujeitos ao Plano: estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou resíduos que não sejam equiparados aos domiciliares pelo poder público municipal; empresas de construção civil; empresas de transporte.

A PNRS adotou para os Planos de Gerenciamento o mesmo procedimento para os planos do Poder público e definiu seu conteúdo mínimo.

A periodicidade de revisão dos planos deve observar o prazo de vigência da respectiva licença de operação, conforme determinação dos órgãos do Sisnama. Nos empreendimentos e atividades que não são sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente, que será sempre ouvida no processo de aprovação dos planos de gerenciamento, em especial quanto a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, mesmo quando essa aprovação estiver sujeita a órgãos de outras esferas.

O decreto regulamentador também dispôs que as microempresas e empresas de pequeno porte, que gerem apenas resíduos sólidos domiciliares ou equiparados a tanto pelo poder público municipal, estão dispensadas de apresentar o plano de gerenciamento. Nos casos em que tal plano for exigível, o mesmo poderá ser inserido no plano de gerenciamento de empresas com as quais as MEs e EPPs operem de forma integrada, desde que estejam localizadas na área de abrangência da mesma autoridade de licenciamento ambiental, e devem apresentar a indicação individualizada das atividades e dos resíduos sólidos gerados, bem como as ações e responsabilidades atribuídas a cada um dos empreendimentos.

O regulamento dispôs sobre as possibilidades de participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nos fluxos de resíduos sob responsabilidade do setor privado. De acordo com o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos poderá prever a participação de cooperativas ou de associações de catadores quando houver cooperativas ou associações capazes tecnicamente e operacionalmente de realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Tabela 2 – O que mudou na coleta seletiva com a PNRS, ilustra de forma detalhada as mudanças no que se refere ao gerenciamento de resíduos com a participação das cooperativas e associações de catadores de material reciclável de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Tabela 2: O que mudou na coleta seletiva com a PNRS.

Agente		Coleta Seletiva	Antes da PNRS	Depois da PNRS
Consumidor		Coleta Seletiva	Voluntária	Obrigatória quando existe a coleta seletiva ou a logística reversa. Separação em resíduos secos e úmidos.
Poder Público	Municipal	Coleta Seletiva	Voluntária, Existente em menos de 10% dos municípios do país	Obrigatória para acessar recursos: - 2 anos para elaboração de planos com metas de coleta seletiva. - Metas de redução de disposição final em aterros e lixões. - Prioriza a contratação de organizações de catadores.
		Acordos setoriais e Termos de compromisso com o setor privado	Inexistente	Voluntários
	Estadual	Coleta Seletiva	Voluntária, obrigatória em alguns órgãos públicos estaduais	Obrigatória, - Metas para a eliminação de lixões - Metas de coleta seletiva - Apoio às organizações de catadores.
	Federal	Coleta Seletiva	Obrigatória em órgãos públicos	Obrigatória Planos federais, estaduais e municipais do Distrito Federal
		Acordos setoriais e Termos de compromisso com o setor privado	Inexistente	Obrigatórios
Organizações de catadores		Relação com poder público municipal	Parcerias e convênios	Contratação de serviços
		Relação com o setor privado	Parcerias	Contratação de serviços
Setor Privado		Coleta Seletiva	Voluntária	Obrigatória
		Acordos setoriais e Termos de compromisso com o setor privado	Legislação Conama para alguns materiais	Obrigatórias inicialmente para alguns setores

Fonte: Os autores, 2023.

Sancionada em 2010, a Lei nº 12.305 que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022 traz a discussão uma série de ações a serem implementadas em todas as esferas, com o objetivo principal de estimular a não geração de resíduos. Dentre estas ações está a obrigatoriedade da criação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Os órgãos ambientais municipais e estaduais passaram a exigir que os geradores de resíduos estabelecessem os seus planos de gerenciamento de resíduos. Por outro lado, foram poucos os planos de gerenciamento de resíduos sólidos efetivamente elaborados e implementados por estados e municípios. Treze anos depois da criação da lei, ainda há muitas questões em aberto e muito a ser feito.

Em 2022 foi sancionado o Decreto nº 11.043 que institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNR), o qual projeta as ações para um horizonte de 20 anos. O PNR é o grande marco orientador que faltava para a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), muito embora a PNRS já tenha instruído todos os aspectos a serem considerados para a elaboração dos PGRS em todos os níveis.

Um olhar atento às metas elencadas para os RSU no PNR nos mostra os temas que precisam ser discutidos e desenvolvidos pelos municípios. Destacam-se algumas metas previstas no próprio PNR:

- Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios;
- Aumentar a capacidade de gestão dos municípios;
- Eliminar os lixões e os aterros controlados que ainda recebem resíduos;
- Reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- Promover a inclusão social e a emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU;
- Aumentar a recuperação e aproveitamento energético por meio de tratamento térmico de RSU.

As sete metas elencadas acima indicam claramente o grande desafio que ainda se apresenta. É urgente que se crie uma cultura de elaborar e implementar PGRS na abrangência municipal, afinal o gerenciamento dos RSU ocorre, especialmente, nessa esfera. É notório destacar que estabelecer e viabilizar uma gestão compartilhada dos RSU pode contribuir e muito para o atingimento destas metas, afinal sempre há a possibilidade de se formarem consórcios entre municípios e com a eventual participação dos estados.

Sem qualquer dúvida, há muitos desafios para os municípios no contexto dos resíduos. Infelizmente, treze anos depois ainda brilha com protagonismo a missão de

erradicar os lixões, o que demonstra o estágio em que ainda nos encontramos. Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, publicado em 2021 pela ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 60,2% de todo o RSU gerado no país foi encaminhado para destinação ambientalmente adequada, em 2020. Ou seja, 39,8% de todos os RSU gerados em 2020 no Brasil tiveram destinação final inadequada, incluindo lixões e aterros controlados.

Num primeiro plano fica clara a necessidade de se viabilizarem economicamente os aterros sanitários visando a inadiável erradicação dos lixões. É imprescindível discutir as melhores estratégias para, minimamente, terem-se aterros sanitários em quantidade suficiente e distribuídos adequadamente, viabilizando, dessa forma, a erradicação dos lixões.

Essa discussão passa por contornar a dificuldade que muitos municípios - em especial os menores - têm em conseguir viabilizar o investimento inicial e depois a operação dos aterros sanitários, considerando todos os quesitos ambientais envolvidos, incluindo o controle e o tratamento do chorume e a captação e o reaproveitamento energético do biogás gerado.

A questão da implementação dos aterros sanitários e da erradicação dos lixões traz para o campo de jogo aspectos socioambientais, os quais precisam ser considerados. Erradicar os lixões significa ter um plano para a inclusão social a ser apresentado às milhares de famílias que vivem deles. É sempre importante lembrar as experiências de se utilizarem os ex-catadores nos projetos de remediação dos antigos lixões, só para ilustrar com um belo exemplo.

Outro ponto é a real implementação da reciclagem, tanto da fração seca (papéis, plásticos, metais, etc.), mas também da fração orgânica, com projetos de compostagem, como já é usual.

Para finalizar, uma das metas destaca a necessidade de aumentar a recuperação e o aproveitamento energético por meio de tratamento térmico, ou seja, incineração com geração de energia.

A PNRS ao definir pela obrigatoriedade dos PCRS aponta para a necessidade de se ter um planejamento formal para tratar o gerenciamento dos resíduos de forma ampla. Assim, o plano auxilia no conhecimento do que é gerado e facilita as etapas de controle e destinação final. Para isso, os PGRS devem atender ao que prevê a legislação quanto ao seu conteúdo mínimo. Apresenta-se se neste texto uma itemização possível, visando a auxiliar as empresas e as instituições na estruturação dos seus PGRS:

- Introdução

Formalizar todas as ações relacionadas ao gerenciamento de resíduos, explicitando os atores responsáveis pelas diferentes fases dos processos. Permitir que todos os

envolvidos tenham conhecimento das diretrizes estabelecidas e aprovadas pela empresa ou instituição, garantindo sempre, o atendimento a todos os requisitos legais aplicáveis.

- Descrição da atividade

Descrever as atividades e os processos da empresa/instituição relacionando os resíduos que são gerados nestes.

- Metodologia

Explicitar a metodologia utilizada para a elaboração do plano.

- Abrangência e objetivos

Delimitar a área de abrangência do plano, explicitando os objetivos gerais e os objetivos específicos.

- Legislação Aplicável

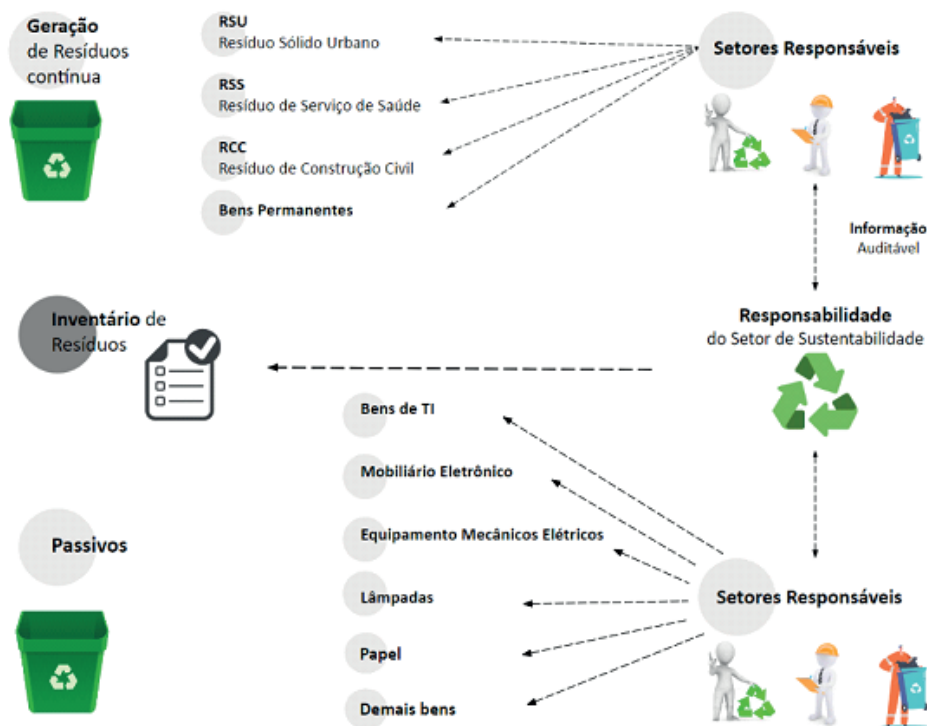
Listar os requisitos legais aplicáveis, já fazendo uma clara correlação com o processo envolvido e com os resíduos gerados.

- Definição de responsabilidades

Torna-se fundamental ter uma clara definição dos responsáveis pelas diferentes etapas da gestão. Em outras palavras, uma clara apresentação das autoridades e responsabilidades por cada processo, desde a geração e recolhimento dos resíduos, até a guarda temporária, transporte e descarte final.

Tomando como base os critérios definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, e as informações necessárias para se construir um plano de gerenciamento de resíduos eficaz, é fundamental identificar os passivos existentes, sejam eles os Lixões na abrangência municipal e estadual, ou os resíduos estocados pelas atividades industriais.

A Figura 7 – Responsabilidades – detalha o processo de geração de resíduos sólidos e as respectivas responsabilidades nas instituições do Poder Judiciário.

Figura 7 – Responsabilidades

Fonte: Montenegro, 2005.

- Diagnóstico

Estimar os tipos e quantidades de resíduos gerados em cada área, o tipo de tratamento a ser aplicado e a maneira em que são armazenados dentro da instituição. É fundamental perceber que há duas nuances a serem consideradas: a geração contínua e os passivos existentes. Para esta etapa cabe realizar um criterioso levantamento de informações.

- Procedimentos operacionais de gerenciamento

É importante haver procedimentos para os rejeitos (disposição em aterros sanitários), para os resíduos (incluindo as alternativas de reciclagem e tratamento), além dos projetos de logística reversa (destinação nos pós uso).

- Metas

Um último ponto e talvez o mais importante, consiste na definição de metas para a redução da geração de resíduos. No PGRS deve haver um orientador para balizar os

critérios na definição e a periodicidade das metas. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) toma por base os conceitos e premissas clássicas da gestão da qualidade.

O Planares optou por incluir as metas no seu conteúdo, mas muitas vezes a melhor alternativa é o plano estabelecer os critérios para a definição e o acompanhamento das metas, e ter um documento paralelo para o monitoramento e controle.

Dessa forma, as metas podem ser revisadas e atualizadas com uma menor frequência sem a necessidade de atualização de todo o plano.

A Figura 8 – Metas, ilustra paradigmas que permitem alcançar melhores resultados no cumprimento das metas estabelecidas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Figura 8 – Metas

Fonte: Os autores, 2023.

- Gerenciamento das emergências

Em muitos casos, o PGRS deve fazer referência ao plano de emergência existente naquela dada empresa/instituição.

Caso contrário, neste capítulo deve haver um plano de ação para lidar com as emergências que possam acontecer devido à operação e manipulação dos resíduos durante todas as etapas de gerenciamento.

- Considerações Finais

Não é propriamente uma conclusão, dessa forma, muitas vezes, é o momento para se enfatizar aspectos importantes e já elencados no PGRS.

Haver um PNR com metas discutidas e definidas é um grande passo. Devem-se somar a isso planos estaduais consistentes e integradores tomando por base as demandas e características dos seus municípios.

O planejamento municipal para o gerenciamento de resíduos deve ser consolidado no seu PGRS, no qual essas metas gerais propostas pelo PNR estarão detalhadas e especificadas.

RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA E LOGÍSTICA REVERSA

A PNRS definiu, por meio do Decreto nº 10.936, que os sistemas de coleta seletiva e de logística reversa, deverão priorizar a participação dos catadores de materiais recicláveis, e que os planos municipais deverão definir programas e ações para sua inclusão nos processos.

Deverá ser observada a dispensa de licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores; o estímulo ao fortalecimento institucional de cooperativas e à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e a melhoria das suas condições de trabalho.

A PNRS incentiva a formação de associações intermunicipais que possibilitem o compartilhamento das tarefas de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços de acordo com tecnologias adequadas à realidade regional.

A responsabilidade compartilhada, já conceituada pela Lei, assume papel de primordial importância para a consecução de seus objetivos e para a efetivação da sistemática nela prevista, consolidando-se como um dos pilares da PNRS.

Esse instituto inovador da PNRS, que está alinhado com o princípio da hierarquia na gestão de resíduos e lança as bases para a viabilização dos sistemas de logística reversa, tem objetivos próprios, que estão enumerados na Lei Federal n° 12.305/2010. Entre eles, destacam-se:

- Promover o aproveitamento dos resíduos, direcionando-os para uma nova cadeia produtiva;
- Reduzir a geração de resíduos, o desperdício de materiais, e poluição e danos ambientais;
- Incentivar o uso de insumos de menor agressividade ao meio ambiente de maior sustentabilidade;
- Estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e consumo de produtos de materiais reciclados e recicláveis;
- Incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Esses objetos juntamente com outras obrigações expressamente dispostas na PNRS, devem pautar a atuação das partes envolvidas, a saber, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares de serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, principalmente no tocante às necessárias adaptações aos processos produtivos, de comercialização e consumo.

Nessa linha, no âmbito da responsabilidade compartilhada, cabe aos titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: adotar procedimentos

para reaproveitar os resíduos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços por eles executados; estabelecer sistema de coleta seletiva; articular medidas para viabilizar o retorno dos resíduos reutilizáveis e recicláveis ao ciclo produtivo; realizar as atividades que lhe forem incumbidas por acordo setorial ou por tempo de compromisso, mediante remuneração pelo setor empresarial; implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular formas para utilização do composto produzido, e encaminhar os rejeitos oriundos dos serviços por ele executados a processos de disposição final ambientalmente adequada.

O Art. 33º cita: “São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;

II - Pilhas e baterias;

III - Pneus;

IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.”

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Para implantar e disciplinar os sistemas de logística reversa em âmbito nacional, o Decreto nº 10.936 instituiu o Comitê Orientador pela Implementação de Sistemas de Logística reversa, ao qual compete:

a) Estabelecer a orientação estratégica para a implementação dos sistemas de logística reversa;

b) Definir as prioridades e aprovar o cronograma para o lançamento de editais de chamamento;

c) Fixar o cronograma para a implementação dos respectivos sistemas de logística reversa;

d) Aprovar os estudos de viabilidade técnica e econômica;

e) Definir as diretrizes metodológicas para avaliação dos impactos sociais e econômicos dos sistemas de logística reversa;

f) Avaliar a necessidade de revisão dos acordos setoriais, dos regulamentos e

termos de compromisso firmados em âmbito federal;

g) Definir as embalagens que ficam dispensadas por razões de ordem técnicas ou econômica, da obrigatoriedade de fabricação com materiais que propiciem a reutilização e reciclagem;

h) Definir a forma de realização da consulta pública relativa à proposta de implementação de sistemas de logística reversa;

i) Promover estudos e propor medidas de desoneração tributária das cadeias produtivas sujeitas à logística reversa e a simplificação dos procedimentos para o cumprimento de obrigações acessórias relativas à movimentação de produtos e embalagens sujeitos a tal sistema;

j) Propor medidas visando incluir na logística reversa os produtos e embalagens adquiridos de empresas não estabelecidas no país, inclusive por meio de comércio eletrônico.

O Sistema de logística reversa concebido pela PNRS deve contemplar a devolução pelos consumidores aos comerciantes ou distribuidores dos produtos após o uso. Na fase seguinte, os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou importadores, dos produtos reunidos. Por fim, aos fabricantes e importadores, cabe dar a destinação ambientalmente adequada aos resíduos recebidos por meio do sistema de logística reversa e encaminhar os rejeitos para a disposição final ambientalmente adequada, em conformidade com as normas expedidas por órgão do Sisnama e com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Além das obrigações já previstas, todos os participantes dos sistemas de logística reversa, com exceção dos consumidores, manterão atualizadas, completas e disponíveis aos órgãos competentes as informações sobre a realização das ações que estiveram sob sua responsabilidade.

GESTÃO INTEGRADA E GERENCIAMENTO

A palavra gestão é conceituada, segundo o dicionário Aurélio (2003), como “ato de gerir; gerência; administração” e gerenciamento como “ato ou efeito de gerenciar”.

O capítulo I, Art. 3°, itens X e XI, da Lei N° 12.305, de agosto de 2010, que institui a PNRS em nosso país, que define: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável; e Gerenciamento de Resíduos Sólidos como sendo um Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

As palavras “Gestão” e “Gerenciamento” são confundidas em relação à conceituação, em nosso país, sendo, muitas vezes, utilizadas como sinônimas. A seguir, algumas definições serão apresentadas de acordo com a literatura.

Lopes (2007) conceitua “gestão” como a elaboração de estratégias, planejamento de ações. O conceito pressupõe visão holística, interação entre as partes, articulações entre os agentes, compartilhar e integrar informações. Atualmente, os termos “Gestão Integrada” e “Gestão Compartilhada” estão sendo muito utilizados. O termo “Gestão Sustentada”, advindo de “Gestão Sustentável”, também está sendo empregado para enfatizar o planejamento a longo prazo.

Para Mesquita Júnior (2007), em Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, do IBAM, o conceito de gestão integrada trabalha na própria gênese do processo e o envolve como um todo. Não seria simplesmente um projeto, mas um processo que, como tal, deve ser encarado e conduzido de forma integrada, tendo os resíduos sólidos e suas diversas implicações como pano de fundo e razão dos trabalhos. Tal conceito deve definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo sustentável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho de acordo com diretrizes que apontem para um gerenciamento adequado e sustentável, com a participação integrada de diversos setores da sociedade. Ainda segundo o autor, a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como a maneira de “conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável”.

Para Tchobanoglous (2002), a definição de gerenciamento de resíduos sólidos é conceituada como a disciplina associada ao controle da geração, coleta, estocagem, processamento, transferência, transporte e disposição final de resíduos sólidos, segundo os princípios de saúde pública, econômicos, estéticos, de conservação, de engenharia e de

proteção ao meio ambiente, sendo também relacionado pela responsabilidade das atitudes públicas.

Já para Leite e Marques (2002), o gerenciamento de resíduos de forma integrada é a articulação de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, apoiadas em critérios ambientais, sanitários e econômicos, para coletar, tratar e dispor o lixo de uma cidade. Isto significa que todo o ciclo dos resíduos, da geração à disposição final ("do berço ao túmulo"), deve ser acompanhado com o emprego de técnicas e tecnologias mais compatíveis com a realidade local.

Lopes (2003) simplifica essa questão definindo "Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos" como todas as operações que envolvam os resíduos como coleta, tratamento, disposição final, entre outras e "Gestão dos Resíduos Sólidos" como todas as normas e leis relacionadas a estes.

Azambuja (2002) consegue ser mais explícito em suas definições ao afirmar que o termo gestão dá a conotação de amplitude e sugere ao administrador "o que fazer", dentro de uma visão ampla. Já "como fazer" sugere ao administrador a Figura do gerenciamento.

A Figura 9 – Características que diferenciam Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, ilustra, segundo Massukado, as características que diferenciam Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Figura 9: Características que diferenciam Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

	GESTÃO	**GERENCIAMENTO**
CARACTERÍSTICAS	O que fazer?	Como fazer?
	Visão Ampla	Implementação desta visão
	Decisões Estratégicas	Aspectos Operacionais
	Planejamento, definição de diretrizes e estabelecimento de metas	Ações que visam implantar e operacionar as diretrizes estabelecidas nesta região
	Conceber, planejar, definir e organizar	Implementar, orientar, controar e fiscalizar

Fonte: Massukado, 2004.

A Lei nº 12.305/2010 aborda o termo "Gestão", nos seus Princípios, Objetivos, e ainda como Instrumentos:

- Art. 6º, item III, um dos Princípios: é a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- Art. 7º, item VII, um dos Objetivos: é a Gestão Integrada de resíduos sólidos;
- Art. 8º, item I, cria como Instrumentos: "Plano de Resíduos Sólidos" e no item XI: o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Finalizando, a PNRS também apresenta uma ordem de prioridade, na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, visto na legislação da PNRS.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA publicou no dia 19 de junho de 2001, no Diário Oficial, a Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001, que define as cores que serão utilizadas nos recipientes de materiais recicláveis. O objetivo da decisão é estabelecer um padrão nacional de cores e adequá-lo aos padrões internacionais.

A Figura 10 ilustra as cores padronizadas para coletores de resíduos.

Figura 10 - Padrão de cores para coletores de resíduos.

PLÁSTICO

PAPEL

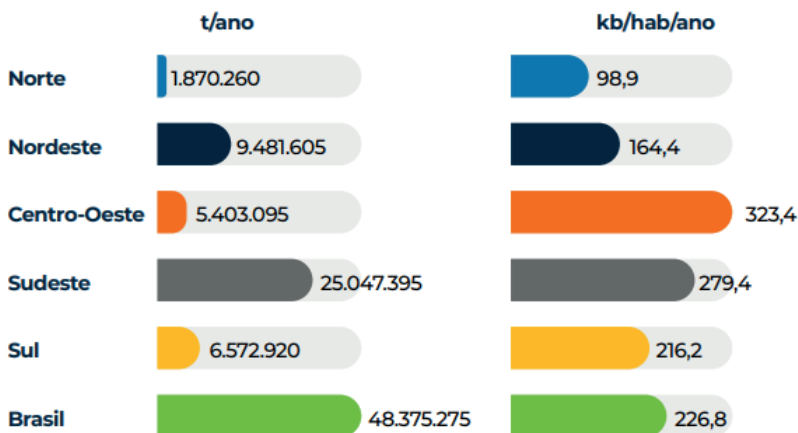
VIDRO

METAL

ORGÂNICO

Fonte: Os autores, 2023.

A Figura 11 ilustra a participação dos materiais no total de RSU coletados no Brasil.

Figura 11 - Participação dos Materiais no Total de RSU Coletados no Brasil.

Fonte: Pesquisa ABRELPE, 2022.

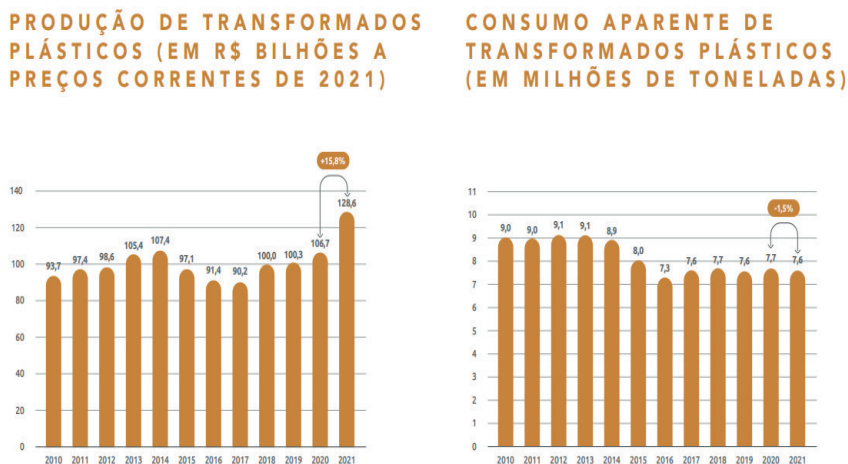
- **Plástico**

São materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares chamadas de polímeros que, por sua vez, são formadas por moléculas menores chamadas de monômeros. As matérias-primas dos plásticos provêm do PETRÓLEO, mistura complexa de compostos.

O consumo aparente de plásticos atingiu em 2021, a quantidade de 7.950.000 toneladas, representando um decréscimo de 2,1% em relação a 2020.

De acordo com o CEMPRE (Compromisso Empresarial para a Reciclagem), o Brasil reciclou 23,4% da produção nacional de plástico em 2021 – Figura 12.

Figura 12 - Comparação evolutiva entre a Produção e o Consumo Aparente de Artefatos Plásticos no Brasil

CONSUMO APARENTE DE TRANSFORMADOS PLÁSTICOS (EM MILHÕES DE TONELADAS)

Fonte: ABIPLAST - Associação Brasileira da Indústria de Plástico, 2022.

Curiosidades:

- Dez garrafas de plástico reciclado são suficientes para produzir um par de calças.
- Vinte e cinco garrafas de plástico reciclado poderão ser utilizadas na produção de uma bela camisola.
- Cada 100 toneladas de plástico evitam a extração de uma tonelada de petróleo.
- A reciclagem do plástico permite poupar petróleo e gás natural, as duas matérias-primas nele mais utilizadas.

- **Vidro**

O setor vidreiro no Brasil é composto por quatro segmentos principais: embalagens, utensílios domésticos, vidros técnicos e vidros planos. A reciclagem de vidros no Brasil concentra-se amplamente no segmento de embalagens. É interessante a constatação que apenas 24% do vidro utilizado em embalagens tiveram destinação em aterros sanitários ou de forma ignorada.

Se a parcela reciclada, em 2021, atingiu a casa dos 57%, a parcela reutilizada totalizou 28%, sendo que 18% correspondem a reutilizações consideradas indevidas, em geral como embalagens de produtos fabricados informalmente.

Curiosidades:

- Com um quilograma de vidro faz-se exatamente um quilograma de vidro novo. A grande vantagem neste processo é que o vidro pode ser reciclado infinitas vezes.

- **Papel**

Em 2021 a produção de papel no Brasil atingiu cerca de 17 milhões de toneladas. O índice de reciclagem anual de papéis é obtido pela divisão da taxa de recuperação de papéis recuperáveis (com potencial de reciclagem) pela quantidade total de papéis recicláveis consumidos no mesmo período. Em 2019, o Brasil registrou uma taxa de recuperação de 55%.

Curiosidades:

- Uma tonelada de papel reciclado poupa cerca de 22 árvores, economiza 75% de energia elétrica e polui o ar 74% menos do que se fosse produzido de novo.
- Se 1 milhão de pessoas usarem o verso do papel para escrever e desenhar, a cada mês será preservada uma área de floresta equivalente a 18 campos de futebol.

- **Metal**

O cobre é muito utilizado para ligas: latão de bronze e revestimento de latas de artefatos metálicos. O estanho é utilizado para revestir internamente latas de aço (folhas-de-flandres) no setor de embalagens, principalmente para alimentos, para evitar a corrosão. O Cromo é utilizado para revestir latas e vários artefatos metálicos. O zinco e o níquel são utilizados também para revestir artefatos metálicos. Aço é uma liga de ferro com carvão e baixíssimas quantidades de outros metais (molibdênio, cromo, níquel, tungstênio, nióbio, etc.). Dependendo deste outro metal, temos os diferentes tipos de aços.

Os metais são 100% recicláveis, por exemplo, para fabricação de uma tonelada de alumínio são necessárias 5 toneladas de bauxita. A reciclagem de uma tonelada de sucata de alumínio economiza 5 toneladas de bauxita, um recurso natural não-renovável.

Em 2021, a produção de alumínio primário no Brasil atingiu 1.810.000 toneladas, quantidade 6,6% inferior à produzida em 2020.

As latas de alumínio para envase de bebidas merecem destaque nas atividades de reciclagem desse material. O Brasil vem mantendo a liderança mundial na reciclagem de latas de alumínio, tendo atingido, em 2020, o índice de 98,1%, que corresponde a cerca de 290.000 toneladas recicladas no ano. Nos últimos 10 anos a quantidade reciclada de sucata de alumínio atingiu patamar considerável, respondendo por cerca de 58% do total de alumínio reciclado no país.

Curiosidades:

- Para devolver o alumínio ao marcado, a reciclagem economiza 95% da energia elétrica que seria utilizada na produção do metal a partir da bauxita.
- A reciclagem de uma única lata de alumínio pode economizar a energia necessária para manter um televisor ligado durante 3 horas ou uma lâmpada de 100 watts por 20 horas.

CLASSIFICAÇÃO

De acordo, com a Lei N° 12.305/2010, Art. 13°, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I. Quanto à origem:

a. Resíduos domiciliares – os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b. Resíduos de limpeza urbana – os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c. Resíduos sólidos urbanos – os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d. Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços – os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e. Resíduos de serviços públicos de saneamento básico – os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “c”;

f. Resíduos industriais – os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g. Resíduos de serviços de saúde – os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelo órgão do SISNAMA e do SNVS;

h. Resíduos da construção civil – os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obra de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i. Resíduos agrossilvopastoris – os gerados nas atividades agropecuária e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j. Resíduos de serviços de transportes – os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e passagens de fronteira;

k. Resíduos de mineração – os geados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

II. Quanto à periculosidade:

a. Resíduos perigosos – aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b. Resíduos não perigosos – aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Vale ressaltar que a Lei 12.305/2010 não se aplica aos rejeitos radioativos, são regulados por legislação específica.

A classificação clássica dos resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública está baseada na NBR 10004/2004, que é amplamente aceita e reconhecida no Brasil, e encontra-se resumida a seguir - Tabela 3:

Tabela 3 – Classificação dos Resíduos Sólidos pela NBR 10.004/2004.

CLASSIF. DOS RESÍDUOS	**PERIGOSOS**	**NÃO PERIGOSOS**	
	Classe I	**Classe II A: Inertes**	**Classe II B: Não Inertes**
Definição	São aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas podem acarretar riscos à saúde pública e/ ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.	São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Periogosos ou de resíduos classe II B Inertes.	São quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006.
Caract. Normativas	Podem apresentar uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade; corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Deve estar contido nos anexos A ou B da NBR 10.004.	Podem apresentar propriedades como biodegradabilidadde; combustibilidade ou solubilidade em água.	Não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G, da NBR 10.004.

Fonte: Adaptado da NBR 10004/ABNT, 2004.

Segundo a Norma ABNT NBR 10004 de 05/2004, os resíduos sólidos industriais são classificados nas seguintes classes:

a. RESÍDUOS DE CLASSE I - PERIGOSOS - Resíduos que, em função de suas propriedades físico-químicas e infectocontagiosas, podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Devem apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

b. RESÍDUOS DE CLASSE II A - NÃO INERTES - Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou classe III. Apresentam propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

c. RESÍDUOS DE CLASSE II B – INERTES - Quaisquer resíduos que submetidos

a um contato estático ou dinâmico com água, não tenham nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água definidos pelo Anexo H da Norma NBR 10.004.

Outras normas são utilizadas para completar essa classificação, adaptada do Manual de Gerenciamento de Resíduos de Mauron (2006):

- Resolução ANTT 420/2004 - Regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos - Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT);
- ABNT NBR 10.005:2004 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 10.007:2004 - Amostragem de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 12.808:1993 - Resíduos de serviço de saúde – Classificação;
- ABNT NBR 14.725:2023 - Produtos Químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – Aspectos gerais do Sistema Globalmente Harmonizado (GHS), classificação, FDS e rotulagem de produtos químicos;
- ABNT NBR 10.157:1987 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação;
- ABNT NBR 10.006:2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 14.598:2000 - Produtos de petróleo – Determinação do ponto de fulgor pelo aparelho de vaso fechado Pensky-Martens;
- ABNT NBR 11.174:1990 - Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e II - inertes;
- ABNT NBR 12.235: 1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- ABNT NBR 16.725: 2023 – Resíduo químico perigosos – informações sobre segurança, saúde e meio ambiente-saúde e meio ambiente - Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem.

A bastante tempo, os órgãos ambientais brasileiros têm considerado os critérios da norma ABNT 10004 para classificar os resíduos quanto ao grau de periculosidade. Na sua última revisão, à referida norma, numa primeira avaliação, divide os resíduos em dois grupos, os quais são designados Classe I e Classe II, respectivamente, resíduos perigosos e resíduos não perigosos. Numa segunda abordagem os resíduos não perigosos (classe II) são subdivididos em Classe IIa - não inertes -, e Classe IIb - inertes.

Vale ressaltar que o objetivo da classificação tem que ser identificar os resíduos perigosos, os quais, pelo menos potencialmente, podem trazer danos ao meio ambiente e/ou às populações.

Em alguns casos, infelizmente, os geradores tentam descaracterizar a periculosidade

dos resíduos. Em outras palavras, numa visão míope e distorcida, veem-se alguns geradores que não percebem que a única classificação conclusiva e definitiva é a mais conservativa: classe I - perigosos.

Apresentar aos órgãos ambientais, portanto a sociedade, um resíduo como classe IIA ou classe IIB, correndo o risco de num segundo momento, numa avaliação mais criteriosa, chegar-se à inequívoca conclusão de que, de fato, trata-se de um resíduo classe I, pode trazer inúmeros transtornos para o gerador, inclusive na abrangência judicial.

A norma estabelece critérios analíticos, mas também considera a origem dos resíduos para o seu enquadramento em uma das classes.

A experiência acumulada, nos muitos anos de utilização da norma ABNT 10.004 e, como consequência, no gerenciamento dos resíduos perigosos, demonstra, claramente, que é sempre uma melhor opção ser conservativo, ou seja, nos casos onde há dúvidas, considerar a classificação mais restritiva, pois isso sempre induz a um gerenciamento mais criterioso, em especial no que abrange acondicionamento, transporte e destinação.

Há ainda outros critérios que podem ser utilizados para a classificação de resíduos sólidos. De acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Pública Municipal - IBAM (2001) e D'Almeida e Vilhena (2000), os resíduos sólidos também podem ser classificados segundo sua natureza e origem, descrita por Barcelar (2010):

- Residenciais;
- Comerciais;
- Públicos (Resíduos deixados irregularmente pela população ou gerados pela própria natureza nas ruas);
- Domiciliares Especiais: Entulhos de obras retirados regularmente por carretos diversos, lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias e pneus;
- De Fontes Especiais: Resíduos que precisam de uma atenção especial devido ao risco que eles apresentam à saúde da população e ao meio ambiente. (Ex: lixos industriais, radioativos, agrícolas, resíduos de serviços de saúde).

No presente estudo, os resíduos que são considerados, são aqueles classificados segundo sua origem, conforme definido na Lei n° 12.305/2010 e conhecido na literatura, como Resíduo Sólido Urbano (RSU), ou outras definições por D'Almeida e Vilhena (2000): Lixo Municipal ou Resíduo Sólido Municipal, cabendo às prefeituras a responsabilidade sobre o seu gerenciamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando falamos de gestão de resíduos sólidos, sabemos que avançamos bastante em termos de know-how e tecnologia consolidada. Muitos aterros foram construídos, assim como unidades para reciclagem e incineradores. Nesses 13 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o Brasil consolidou isso, portanto essa é uma etapa vencida.

Neste contexto, um ponto negativo é a decepção com a velocidade do processo, que é muito menor do que se sonhava. Os dados aos quais temos acesso indicam que um pouco menos da metade dos municípios brasileiros são atendidos por um aterro sanitário.

Outro ponto de atenção diz respeito à postura dos órgãos ambientais e das agências nas condições dos licenciamentos ambientais. Este fato tem sido um dificultador real no Brasil, porque o nível de exigência é o mais alto possível e pode inviabilizar os projetos. Junta-se a isso uma interferência do poder judiciário. Nós estamos demorando muito para avançar nessa área e, por isso, os empreendedores e investidores têm desistido desse tipo de empreendimento.

Já passou da hora de sair de um discurso poético e tratar o tema com objetividade. Nós temos que ter, no primeiro momento, aterro sanitário para receber todos os resíduos. O país tem que ser bem atendido neste quesito para, em um segundo momento, atender um conceito de que o aterro sanitário seja só para rejeito.

Porém, quando a sociedade está com poucos municípios atendidos por um aterro, o que é o mínimo, surge o questionamento ao aterro sanitário em si. Isso dificulta o licenciamento de novos empreendimentos. Essa miopia tem que ser corrigida, porque para mim é muito claro que é preciso investir, e muito, na construção de aterros sanitários bem dimensionados.

O Brasil deveria dar mais atenção aos aterros, criando uma norma que definisse muito claramente como seria o licenciamento, como um checklist a ser seguido, porque precisamos deles e, como sabemos, são instrumentos complexos. Afinal, um aterro mal operado em seis meses já corre o risco de virar um lixão.

Assim, temos que olhar para a realidade brasileira com mais objetividade. Avaliar os aterros sanitários sem preconceito e perceber que os construir é muito importante, com a ajuda do poder público, por exemplo. Se o Estado comprar a ideia e dizer que vai padronizar procedimentos, bem como o licenciamento, fazer um acordo envolvendo o judiciário para que o projeto seja encaminhado, analisado, e a partir da aprovação haja uma garantia de que o investimento vai fluir, o aterro vai ser construído, para a partir disso ser dado o segundo passo: ter os aterros recebendo rejeitos.

Em termos de saneamento, quando não há um gerenciamento de resíduos correto, o maior impacto é a geração de chorume, que alcança as águas superficiais e subterrâneas. Assim, a falta do gerenciamento do resíduo vai gerar esse efluente líquido que tem uma característica até pior que o esgoto sanitário.

REFERÊNCIAS

ABRELPE: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010.*Rio de Janeiro, 2010. 202 p.

ABRELPE: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Encontro Técnico "Política Nacional de Resíduos Sólidos*", São Paulo, CRQ-IV, 11 de abril de 2011 [atualizada em maio de 2011; acesso em julho de 2011] Disponível em: http://rmai.com.br/v4/Read/648/Palestras-pnrs.aspx. 63 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. Resolução ANTT 420, *Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos*. Ministério dos Transportes. Brasília. 2004. 774 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14.725-4*: produtos químicos: informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. parte 4: ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ). Rio de Janeiro, 2009. 21 p.

_____. *NBR 8.419*: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos armazenamento de resíduos sólidos perigosos: procedimento. Rio de Janeiro, 1996. 14 p.

_____. *NBR 8.849*: apresentação de projetos de aterros controlados e resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1985. 9 p.

_____. *NBR 10.004*: resíduos sólidos urbanos: classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

_____. *NBR 10.005*: procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido. Rio de Janeiro, 2004. 16 p.

_____. *NBR 10.006*: procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 3 p.

_____. *NBR 10.007*: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 21 p. 113

_____. *NBR 10.157*: aterros de resíduos perigosos: critérios para projeto, construção e operação: procedimento. Rio de Janeiro, 1987. 13 p.

_____. *NBR 11.174*: armazenamento de resíduos classes II : não inertes e III: inertes:

procedimento. Rio de Janeiro, 1990. 7 p.

_____. *NBR 12.235*: armazenamento de resíduos sólidos perigosos: procedimento: Rio de Janeiro, 1992. 14 p.

_____. *NBR 12.808*: resíduos de serviço de saúde: classificação. Rio de Janeiro, 1993. 2 p.

_____. *NBR 14.598*: produtos de petróleo: determinação do ponto de fulgor pelo aparelho de vaso fechado Pensky-Martens. Rio de Janeiro, 2007. 15 p.

_____. *NBR 16.725*: resíduo químico – informações sobre segurança, saúde e meio ambiente.- Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem. Rio de Janeiro, 2011. 16 p.

ASSIS, J. F. *Avaliação do Uso de Aterros, como Alternativa para a Disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares e Industriais.* Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – São Carlos. SP, 1999. 126 p.

AZAMBUJA, E.A.K. *Proposta de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Município de Palhoça/SC*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, SC, 2002. 112 p.

BAI, R.; SUTANTO, M. *The practice and challenges of solid waste management in Singapore.* Waste Management 22 (2002), 557-567.

BARCELAR, H.A.M. *Tratamento de Lixiviados Produzidos em Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos por Meio de Evaporação Forçada*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. 94 p. 114.

BIDONE, F.R.A; POVINELLI, J. *Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos*. São Carlos: EESC/USP, Projeto REENGE. São Paulo,1999. 120 p.

BORGATTO, A.V.A. *Estudo das Propriedades Geomecânicas de Resíduos Sólidos Urbanos Pré Tratados.* Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. 306 p.

BRASIL. Lei Nº 11.107, de 6 de Abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de Consórcios Públicos e dá outras providências. Poder Legislativo, Brasília, DF. D.O.U. de 07/04/2005, P. 1. 7 p.

_____. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece Diretrizes para o Saneamento Básico. Poder Legislativo, Brasília, DF. D.O.U. DE 08/01/2007, P. 31. 18 p.

_____. Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Poder Legislativo, Brasília, DOFC DE 13/02/1998, P. 1. 15 p.

_____. Decreto N° 7.404, 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei N° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Poder Executivo, Brasília, DF. D.O.U. de 24/12/2010, Seção 1, Edição Extra, 25 p.

_____. Decreto N° 6.017, 6 de abril de 2005. Regulamenta a Lei no 11.107, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Poder Executivo. D.O.U. de 18/01/2007, pág. 1. 14 p.

CABRAL, A.E.B. *Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD*. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo, 2007. 306 p. 115.

CAMPANI, D. *Evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en américa latina y el caribe 2010* - Año 2010 / 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental -25 a 29 de setembro de 2011 - Porto Alegre/RS.

CALDAS, E. L. *Formação de Agendas Governamentais Locais: O Caso dos Consórcios Intermunicipais.* Tese (Doutorado em Ciência Política), Universidade de São Paulo, SP, 2007. 227 p.

COMLURB. *Caracterização Gravimétrica e Microbiológica dos Resíduos Sólidos Domiciliares* - 2009. Companhia de Limpeza Urbana. [Atualizada em março de 2010; acesso em novembro de 2010] Disponível em http://comlurb.rio.rj.gov.br/ma_lcoletado.asp#comp_grav.

COMLURB. *Lixo Domiciliar e Público 2010* [atualizada em janeiro de 2010; acesso em julho de 2011] Disponível em: http://comlurb.rio.rj.gov.br/download/Lixo_Domiciliar_e_Publico_2010.pdf

COSTA, S.S. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei N°12.305/2010 e Decreto N° 7.404/2010.* Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Secretário Nacional de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano [atualizada em maio de 2011; acesso em julho de 2011] Disponível em: http://www.mma.gov.br/srhu.2011. 30 p.

COSTA, S.S. *Política Nacional de Resíduos Sólidos – Princípios e Diretrizes.* Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Secretário Nacional de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. [atualizada em agosto de 2010; acesso em julho de 2011] Disponível em: http://www.mma.gov.br/srhu. Maio/2010. 25 p.

COSTA, S.S. *Política Nacional de Resíduos Sólidos na visão do Governo Federal - I Simpósio Sobre Resíduos Sólidos da USP - Diretor de Ambiente Urbano.* Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. São Carlos, SP. Dezembro/2009 [atualizada em dezembro de 2009; acesso em julho de 2011] Disponível em: http://www.mma.gov.br/srhu. V.13, p. 116.

D'Almeida, M.L.O; VILHENA, A. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos.* 2° Ed. São Paulo, IPT/CEMPRE (2000), 370 p.

DANTAS, K.M.C. *Proposição e Avaliação de Sistemas de Gestão Ambiental Integrada de Resíduos Sólidos Através de Indicadores em Municípios do Rio de Janeiro.* Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008.416 p.

DEMAJOROVIC J. *Da política tradicional de tratamento do lixo a política de gestão de resíduos sólidos - as novas prioridades*. Revista de Administração de Empresas. V.35, p.88-93, 1995.

DI PIETRO, M.S.Z. O Consórcio Público na Lei N° 11.107, de 6.4.2005. Revista Eletrônica sobre a Reforma do Estado, Salvador, n° 6, junho/julho/agosto, 2006. [atualizada em junho de 2011, acesso em julho de 2011]. Disponível em: http:www.direitodoestado.com.br.14 p.

DIJKGRAAF, E; R.H.J.M. GRADUS, eds. *The Waste Market. Institutional Developments in Europe*. Springer. 2008.

DWMA. *Dutch Waste Management Association*. 2005.[atualizada em maio de 2008, acesso em agosto de 2008]. Disponível em: http://www.wastematters.eu/news-from-europe/newsfrom-europe/transformation-into-energy-factories.html.

EAWAG; *Global Waste Challenge - Situation in Developing Countries* Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology – April/2008. p,12. [Atualizada em maio de 2011; acesso em julho de 2011] Disponível em: http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/swm/dl/global_waste_challenge.pdf Environment Protection Agency - EPA (2011) [Atualizada em outubro de 2011; acesso em outubro de 2011] Disponível em: http://www.epa.gov/wastes/laws-regs/regs-non-haz.htm.

Environment Protection Agency. *Air emissions from municipal solid waste landfills. Background information for proposed standards and guidelines emission standars disivion* EPA-450/3-90-011a, March 1991. 117 p.

Environmental European Agency. *Waste from Landfill*. 2009. EEA Report / Nº 7/2009. *Diverting*. EEA, 2009.

Environmental Protection Agency, 2010. *Municipal Solid Waste in the United States: Facts and Figures for 2009*. United States Environmental Protection Agency. Dezembro de 2010.

Environmental Protection Agency. *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2008*. United States - US EPA, 2009.

Environmental Protection Agency. *Nacional waste minimization program*; [Atualizada em outubro de 2004; acesso em outubro de 2004] Disponível em: http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/reduce/catbook.htm. United States- US EPA, 2003.

European Commission 1975: Council Directive 75/442/EEC of 15 July 1975 on waste. Official Journal, L 194, 25 July 1975, 39-41.

European Commission 1989: Communication to the Council and to the European Parliament of 18 September 1989 on a Community strategy for waste management. Approved by Council 7 May 1990; Approved by Parliament 19 February 1991. Official Journal, C 122, 18 May 1990.

European Commission 1991: Council Directive 91/156/EEC of 18 March 1991 amending Directive 75/442/EEC on waste. Official Journal, L 078, 26 March 1991, 32-37.

European Commission 1993: Resolution of the Council and the Representatives of Governments of the Member States, meeting within the Council of 1 February 1993 on a Community programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development - A European Community programme of policy and action in relation to sustainable development (5th Environmental Action Programme). Official Journal, C 138, 17 May 1993,1-4. 18.

European Commission 1996: Communication from the Commisssion on the review of the Community strategy for waste management of 30 July 1996. 118.

European Commission 1999: Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste. Official Journal, L 182, 16 July 1999, 1-19.

European Commission 2002: Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Environmental Action Programme. Official Journal, L 242, 10 September 2002, 1-15.

European Commission Europa ECE (2011) Atualizada em dezembro de 2011; acesso em dezembro de 2011] Disponível em: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/index_en.htm.

FAGUNDES, D. C. *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos em Teodoro Sampaio.* Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Geografia) Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, São Paulo, 2005.21 p.

FERREIRA, A.G. *Estudo dos Lixiviados das Frações do Aterro Sanitário de São Carlos – SP, por meio de Caracterização Físico-química.* Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – São Carlos. SP. 2010. 152 p.

FERREIRA, Aurélio B. de Hollanda. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. 2. ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, 2003. 2128 p.

FERREIRA, V.A.; TAMBOURGI, E.B. *A importância do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos*. Exacta, São Paulo, v.7, n°2, p.157-169, 2009. 8 p.

FILHO; J. V. M. *A Regulamentação da PNRS.* Encontro Técnico “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, São Paulo, CRQ-IV, 11-04-2011 [atualizada em maio de 2011; acesso em julho de 2011] Disponível em: http://rmai.com.br/v4/Read/648/Palestras-pnrs.aspx. 24 p.

FILHO, G. E.; OLIVEIRA, C. P.; FILHO, A.C.P.; RODRIGUES, D.B.B. Consórcios *Intermunicipais para a destinação de RSU em aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná.* Eng. Sanit. Ambient, v. 14, n 2, p. 155-158, abr./jun. 2009. 119 p.

Finanças dos municípios Fluminenses – ano 2 - 2009. Aequus Consultoria. Rio de Janeiro, 2009. 103 p.

FIÚZA; S. M. e BARROS; R. T. de V. *Viabilidade de Solução Intermunicipal para destinação final de resíduos sólidos.* XXIV Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y ambiental. Novembro de 1998, Lima – Peru, p.15.

FONSECA; D. R. M. *Consórcio público intermunicipal como instrumento de gestão dos RSU: um estudo de caso nos municípios de Tucuruí e Breu Branco (Estado do Piauí).* Universidade Federal do Pará - Núcleo de Meio Ambiente. Dissertação (mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia). Belém; 2010. p.136.

Fundação Getúlio Vargas. *Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários.* ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. Rio de Janeiro, 2007. 98 p.

GUIMARÃES, L.T. *Utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a Identificação de Áreas Potenciais para a disposição de resíduos na bacia de Paquequer, Município de Teresópolis.* Dissertação (Mestrado em Ciências). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000. 172 p.

HALL. D. *Waste management in Europe: framework, trends and issues.* This report is accompanied by a separate report on the private companies involved in waste managment in Europe: see www.psiru.org/reports/2010-02-G-EWCs.doc. February 2010.

HANSEN, W; CHRISTOPHER, M; VERBUECHELN, M. *EU Waste Policy and Challenges for Regional and Local Authorities Background Paper for the Seminar on Household Waste Management* “Capacity Building on European Community’s Environmental Policy” December 2002 Ecologic, Institute for International and European Environmental Policy.

HANSEN, W; MADEIRA, N; VERBUECHELN, M. *EU Policy on Specific Waste Streams, Challenges for Regional and Local Authorities Background paper for the seminar “Certain Aspects of the EU Waste Policy and Role of Municipalities”* November 2003 Ecologic, 120. Institute for International and European Environmental Policy.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: IBGE - *Banco de Dados – Cidades, 2009*. [atualizado em janeiro de 2009, acesso em fevereiro de 2010]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm1.

_____. *Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílios – PNAD 2010.* {[atualizado em março de 2010, acesso em agosto de 2010]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/ pnad20010 /pnad_sintese_2010.pdf.

_____. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.* Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. [atualizado em janeiro de 2008, acesso em maio de 2011]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf.

Instituto Brasileiro de Administração Pública Municipal – IBAM. *Manual de Gerenciamento Integrado. Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 2001. 197 p.

JÚNIOR, A.C.G; *Regulação e Universalização dos Serviços de Água e Esgoto: Estudo do Nordeste Brasileiro.* Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. 202 p.

JÚNIOR, A.C.G.; TUROLLA, F.A.; PAGANINI, W.S. *Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de RSU: um estudo para São Carlos (SP)*. Eng. Sanit. Ambient, v. 14, n 3, 411-420 p., jul./set. 2009.

KRAEMER, M.E.P. *Contabilidade ambiental: relatório para um future sustentável, responsável e transparente*.2008.[atualizado em julho de 2008, acessado em outubro de 2008]. Disponível em: http://www.universoambiental.com.br/contabilidade/contabilidade_futurosust.htm.121

KREITH, F. *Solid Waste Management in The U.S. and 1989-1991 State Legislation.* Energy (Oxford). V.5, N°5, 1992. 427-476 p.

LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de Metodologia Científica*. Atlas, 3ª ed, São Paulo, 1991. 183 p.

LEITE, W.C.A; MARQUES, A.L.P. *Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos*. São Vicente, 2002. 93 p.

LERIPIO, A.A. *Gerenciamento de resíduos*.2004 .[atualizado em dezembro de 2003, acessado em janeiro de 2004]. Disponível em: http://www.eps.ufsc.br/~lgqa/coferecidos.htm.

LOPES, A. A. *Estudo da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos na Bacia Tietê-Jacaré (UGRHI-13).* Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos-SP, 2007. 394 p.

LOUIS, G. E. *A historical context of municipal solid waste management in the United States*. University of Virginia, Systems & Information Engineering, Charlottesville, Virginia, USA. 2004.

LOUIS, G. E. *Regional Integrated Municipal Solid Waste Management: A Case Study of the Northeastern United States*. Ph.D. Dissertation, Carnegie Mellon University, August.1996.

LOUREIRO, S. M. *Índice de Qualidade no Sistema da Gestão Ambiental em Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos – IQS.* Dissertação (Mestrado em Ciências), COPPE/ UFRJ. Rio de Janeiro, 2005. 517 p.

MAGRINHO, A.; DIDELET, F.; SEMIAO,V. *Municipal solid waste disposal in Portugal.* Waste Management. v.3, n.9, p.1477-1489, mar.2006.

MANCINI, P.J.P. *Uma Avaliação do Sistema de Coleta Informal de Resíduos Sólidos Recicláveis no Município de São Carlos, SP.* Dissertação (Mestrado). – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.106 p. 122.

MARTINS, L *Selling cities as ecosystem a sustainable strategy for solid waste in two cities – Curitiba*, Brasil and Munich, Germany. London 2002.

MASSUKADO, L. M. *Sistema de Apoio à Decisão: Avaliação de Cenários de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares.* Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Universidade Federal de São Carlos. São Carlos-SP, 2004. 272 p.

MAURON, C. A. *Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro*: GMA, 2° Edição. Rio de Janeiro, 2006. 16 p.

MENEZES, R.A; MENEZES, M. A; GERLACH, J.L. *Estágio atual da incineração no Brasil. In Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. Associação Brasileira de Limpeza Pública*. Curitiba, 3-7 de abril, 2002.

MESQUITA JUNIOR, J. M. *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo Aplicado a Resíduos Sólidos, IBAM. Rio de Janeiro, 2007. 40p.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. 01 de Julho de2011. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano: Política Nacional de Resíduos Sólidos: A PNRS: Linha do Tempo. [atualizado em julho de 2011, acessado em agosto de 2011]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=253&idConteudo =11271&idMenu=12171

_____. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar, Brasília, DF. Setembro de 2011.109 p .[atualizado em setembro de 2011, acessado em outubro de 2011]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/versao_preliminar_pnrs_wm_253.pdf.

_____. PORTARIA N° 113, de 8 de abril de 2011. Aprova Regimento Interno para o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa.

_____. PORTARIA N° 177, de 30 de maio de 2011. Aprova Regimento Interno para o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

MONTENEGRO, Marcos H. F. *Regulação de serviços públicos de saneamento básico*. Apresentação no 35ª Assembleia Nacional da ASSEMAE. Julho de 2005. [atualizado em 12 agosto de 2005, acessado em julho de 2011]. Disponível em: http://www.assemae.org.br/regulacao.ppt.

MORAES, L.R.S. *Política e Plano Municipal de Saneamento Básico: aportes conceituais e metodológicos* (2008): Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS); Prestação dos serviços públicos de saneamento básico. – Brasília, 2009. 241 p.

NARUO, M.K. *O Estudo do Consórcio entre Municípios de Pequeno Porte para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos Utilizando Sistema de Informações Geográficas.* Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos-SP, 2003. 287 p.

PARO, A. C; COSTA, F.C; COELHO, S.T. *Estudo comparativo para o tratamento de resíduos sólidos urbanos: aterros sanitários x incineração*. Revista Brasileira de Energia, v. 14, nº2, 2ºsem. 2008, p. 113-125.

PAVAN; Margareth de C. O. *Geração de Energia a partir de RSU: avaliação e diretrizes para tecnologias potencialmente aplicáveis no Brasil*. Tese (doutorado em Energia). Universidade de São Paulo -São Paulo- (2010), p.186.

PEIXOTO, C.S. *A Regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos está em vigor e não pode passar despercebida. Análise Parte I.* [atualizado em janeiro de 2011, acessado em julho de 2011]. Disponível em: http://www.oim.tmunicipal.org.br/?pagina=detalhe_noticia¬icia_id=27833, Jan/2011.

PGARS - *Plano de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos – PGARS Da Ilha Grande –2010.* Prefeitura Municipal de Angra dos Reis Secretaria de Meio Ambiente de Desenvolvimento Urbano. Angra dos Reis-RJ, 2010. 48 p.

PINTO, F. A. R. *Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais*. Fortaleza: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária -ABES, 2009. 124.

PIMENTEIRA, C.A.P. *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Rio de Janeiro: Impactos das Decisões dos Gestores nas Políticas Públicas.* Tese (Doutorado em Planejamento Energético). – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. 209 p.

PRATES, A.M.Q. *Os Consórcios Públicos Municipais no Brasil e a Experiência Europeia: Alguns Apontamentos para o Desenvolvimento Local.* III Congresso Consad de Gestão Pública, 15, 16 e 17 de março de 2010, Centro de Convenções Ulysses Guimarães, Brasília/DF. 33 p.

PRB, 2010. *Human Population: Fundamentals of Growth Population Growth and Distribution*. Population Reference Bureau. [Atualizada em maio de 2010; acesso em novembro de 2010] Disponível em http://www.uncg.edu/gar/courses/lixl/380BLS/380Unit5/Lesson5Europe1900_files/PopulationGrowth.htm.

PRO EUROPE, *Packaging recovery organization Europe*.2009. [Atualizada em novembro de 2010; acesso em dezembro de 2010] Disponível em: www.pro-e.org.

REVEILLEAU, A. C. A. A. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: Aspectos da Responsabilidade dos Geradores na Cadeia do Ciclo da Vida do Produto.* Revista Internacional Direito e Cidadania - ISSN nº 1983-1811, Revista 19 - Artigo publicado Junho/2011. [atualizado em julho de 2011, acessado em agosto de 2011]. Disponível em: http://reid.org.br/?CONT=00000272.

RIBEIRO, W. A. *A Lei de Consórcios Públicos (Lei nº. 11.107, de 6 de abril de 2005)*, Ciclo de palestras do Centro de Estudos da Subchefia de Assuntos Jurídicos da Casa Civil da Presidência da República do Brasil, 2005. 5 p.

RIO DE JANEIRO, Decreto Nº 43.153, 25 de agosto de 2011. Dispõe sobre a participação do Estado do Rio de Janeiro nos consórcios públicos de direito público para a gestão associada e integrada de resíduos sólidos, garantindo sua sustentabilidade. Poder Estadual. DOE-RJ de 26/08/2011, nº 161, Parte I, pág. 2. 3 p. 125.

RODRIGUES, F. A. M. *A gestão ambiental na indústria química brasileira: uma comparação entre a visão externa do próprio seguimento*. Mestrado (dissertação) Rio de Janeiro. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2001. 255 p.

RODRIGUES, F.A.[2] *Gerenciamento de Resíduos – Gestão de Resíduos- uma abordagem Técnica e Administrativa.* Encontro Técnico "Política Nacional de Resíduos Sólidos", São Paulo, CRQ-IV, 11 de abril de 2011 [atualizada em maio de 2011; acesso em julho de 2011] Disponível em: http://rmai.com.br/v4/Read/648/Palestras-pnrs.aspx. 53 p.

SAKAI, S; CHANDLER, A. J.; EIGHMY, T.T.; KOSSON, D.S.; VEHLOW, J.; VAN DER

SLOOT, H.A.; HARTLEN, J.; HJELMAR, O. *World trends in MSW management*, Waste Management, Skaneateles. 1996. V. 16, n°5-6. pp 341-350.

SANTOS, G.G.D. *Análise e Perspectivas de Alternativas de Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos: O Caso da Incineração e da Disposição em Aterros.* Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. 208 p.

SCRIPTORE, J.S. *A Parceria Público-privada no Saneamento Básico Brasileiro: Uma Proposta para o Desenvolvimento do Setor.* Dissertação (Mestrado em Economia), Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto - SP, 2010. 155 p.

SEBRAE-ES. *Programa Capixaba de Materiais Reaproveitáveis* (PCMR), Espírito Santo – ES, 2009, p.24.

Secretaria das Cidades de Pernambuco (SEDIC). *Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos – PMRS.* Recife. Dezembro de 2010. 94. p.

Secretaria do Estado do Ambiente de Minas Gerais (SEA-MG). *Plano Preliminar de Regionalização para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PRE-RSU).* Minas Gerais. Setembro de 2009 246 p. [Atualizada em novembro de 2011; acesso em dezembro de 2011] Disponível em: http://www.minassemlixoes.org.br/gestao-municipal/plano-de -regionalizacao-para-gestao-integrada-de-rsu/126.

Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro: SEA-RJ. *Sub Programa: Lixão Zero - Construção de Aterros Sanitários e remediação de Lixões* . Superintendente de Políticas de Saneamento. Rio de Janeiro, outubro de 2011.

Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro: SEA-RJ. *PEGIRS - Meta 1: Plano Estadual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*, UERJ. Rio de Janeiro, 2009. 203 p.

Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano SEHADUR do Rio Grande do Sul -Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional. *Plano Estadual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos.* Porto Alegre – RS, 2008. p.24.

SILVEIRA, R.C.E. & PHILIPPI, L.S. *Consórcios Públicos: uma alternativa viável para a gestão regionalizada de resíduos sólidos urbanos.* REDES, v. 13, n. 1, p. 205 - 224, jan./abr. Santa Cruz do Sul, 2008. 20 p.

SUMI, E.M. *Estudo Hidrogeológico de um Aterro Sanitário Instalado em uma Antiga Área de Disposição Irregular de Resíduos Sólidos*. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo. São Carlos, SP. 2009. 164 p.

SUZUKI; Juliana A. N. e GOMES; João *Viabilidade da regulamentação subnacional dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário sob a Lei 11.445/2007.* Eng. Sanit. Ambient., v. 13, n 2, p. 134-143, abr./jun. 2008.

TAGUCHI, R. L. *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares com o Uso de Balanced Scorecard.* Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto - SP, 2010. 180 p.

TARAZONA, C. F. *Estimativa de Produção de Gás em Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010. 210 p.

TCHOBANOGLOUS, G.; KREITH, F. *Handbook of Solid Waster Managent*. 2° ed. McGraw-Hill. New York, 2002. 950 p. 127.

USINA VERDE. Site da empresa. [Atualizada em abril de 2010; acesso em julho de 2011] Disponível em: http:www.usinaverde.com.br.

WAITE, R. *Household waste recycling*. London Earth Publication, 1995.

WANG, H.; NIE, Y. *Municipal Solid Waste Characteristic and Management in China*. Beijing: Department of Environmental Science and Engineering, 2001. p.250-263.

Warner, M.E. & A. Hefetz, “The uneven distribution of market solutions for public goods”, *Journal of Urban Affairs*, 24 (4), 445-459. *Waste Manage Res 2004: 22: 306–322 Printed in UK – all right reserved* Copyright © ISWA 2004. Waste Management & Research ISSN 0734–242X. 2002.

WIEDEMANN, H. *Lixo na Alemanha: manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. IBAM, Rio de Janeiro. 2007. [Atualizada em janeiro de 2008; acesso em outubro de 2008]. Disponível em: www. ibam.org.br.

WORLD BANK, 2010. *World Development Indicators*; “Technical Guindance Report” December, 2010. [Atualizada em agosto de 2010; acesso em fevereiro de 2011]. Disponível em: http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators?cid=GPD_WDI.

FERNANDO ALTINO MEDEIROS RODRIGUES, **MARCELO AUGUSTO VIEIRA DE SOUZA** e **ZILACLEIDE DA SILVA BARROS SOUSA** são engenheiros químicos, professores do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IQ/UERJ) e integrantes do Centro de Estudos em Meio Ambiente Industrial da UERJ (CEMAI/UERJ). **DILMA DOS SANTOS LACERDA**, engenheira ambiental e sanitarista, é contratada do CEMAI/UERJ. **CENIRA DE MOURA NUNES** é mestre em administração pela FGV e trabalha na empresa Gerdau.

Os autores integram o CEMAI, centro de estudos que realiza e aprofunda instrumentos que visam à proteção do Meio Ambiente, promove eventos relacionados ao meio ambiente industrial, apoia órgão públicos, nas esferas federal, estadual e municipal em demandas relacionadas aos temas ambientais e desenvolve atividades relacionadas com as questões centrais da gestão ambiental industrial.

O livro contou com a coautoria da professora **MARIA GEORGINA MUNIZ WASHINGTON**, docente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FEN/UERJ), e da consultora de projetos **Dra. CAMILA SPINOLA GONÇALVES FERREIRA**.

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

UMA VISÃO GERAL

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2023

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

UMA VISÃO GERAL

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2023